

CONSEIL SCIENTIFIQUE
DE L'AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ

SÉANCE DES 26-27 AVRIL 2018

**DÉLIBÉRATION N° CS/2018-05 : REFLEXION ET RECOMMANDATIONS DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR
L'AGROÉCOLOGIE**

Le Conseil scientifique de l'Agence française pour la biodiversité,

- Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L.131-11 et R.131-28 à R.131-34, et en particulier son article R.131-29 ;

s'est autosaisi du projet de rédiger une note de positionnement sur l'agroécologie, et après avoir valablement délibéré,

D É C I D E

ARTICLE UNIQUE : ADOPTION D'UNE NOTE

La note ci-jointe du Conseil scientifique de l'AFB et intitulée « Réflexion et recommandations du Conseil scientifique sur l'agroécologie » est adoptée

Le Président
du Conseil scientifique,



Gilles BOEUF

Objet : autosaisine du Conseil scientifique de l'AFB

Rapporteurs : MM. Luc Abbadie, Vincent Bretagnolle, Pierre-Henri Gouyon membres du Conseil.

REFLEXION ET RECOMMANDATIONS DU CONSEIL SCIENTIFIQUE SUR L'AGROÉCOLOGIE

1. Quelle agriculture demain ? Un changement de paradigme est nécessaire.

L'agriculture et l'élevage reposent sur des formes multiples d'interactions entre l'homme et son environnement qui ont engendré selon les cas et les époques une diversification ou une homogénéisation des paysages, un accroissement ou une réduction de la biodiversité. Les agro-écosystèmes constituent de loin le mode d'usage des terres majoritaire en Europe et en France, dominé dans les grandes plaines par le modèle « productiviste », un type d'agriculture intensive recourant massivement aux **intrants chimiques de synthèse** (engrais, pesticides) et à la mécanisation. Ce mode d'agriculture a altéré profondément les cycles biogéochimiques, et la dynamique de la biodiversité à l'échelle planétaire comme à l'échelle locale. Malgré un succès indéniable en Europe et dans le reste du monde en termes d'amélioration quantitative et souvent qualitative de l'alimentation humaine, l'agriculture intensive est à l'origine d'externalités négatives maintenant bien documentées, et le système est reconnu comme **non durable** d'un point de vue environnemental et économique.

La fragmentation et la perte d'habitats ainsi que l'homogénéisation des couverts végétaux engendrées par l'agriculture, en particulier dans sa modalité intensive, est une cause majeure de **perte de biodiversité**. L'agriculture contribue fortement au **changement climatique** par l'émission de gaz à effet de serre puissants (CO₂, N₂O, NH₃, CH₄) ; elle est aussi à l'origine de la **pollution diffuse** des eaux douces, des eaux littorales et de l'air, ce qui engendre des désordres dans la dynamique des écosystèmes et dégrade la **qualité de l'environnement**. De nombreuses molécules utilisées en agriculture intensive ont des effets nocifs directs sur la **santé humaine**, à commencer par celle des agriculteurs eux-mêmes.

La sélection, orientée uniquement vers la maximisation quantitative de la production tant végétale qu'animale, a induit une perte de résilience et un accroissement de la sensibilité aux bio-agresseurs, ce qui engendre une **instabilité économique** mal maîtrisée. De plus, l'agriculture et l'élevage intensif dépendent de subventions publiques, ce qui représente un autre facteur d'insécurité pour les acteurs de l'agriculture dans un contexte de diminution inévitable du **budget** de la Politique Agricole Commune (PAC). Enfin du **point de vue éthique**, les conditions de vie des animaux posent des questions de plus en plus prégnantes qui remettent en cause la soutenabilité sociale des grands élevages industriels.

La FAO prévoit une **très forte hausse de la production** agricole mondiale d'ici 2050, une perspective justifiée par la démographie humaine, l'amélioration de la ration alimentaire pour tous, la production d'énergie et de molécules pour la chimie. Les changements de **régimes alimentaires** sont également en cause : la part croissante des protéines animales va de pair avec l'augmentation des surfaces cultivées destinées à l'alimentation animale au détriment des territoires de la biodiversité et, parfois, de la souveraineté alimentaire de certains pays. Si elle intervient selon les modalités intensives actuelles, la hausse prévue de la production agricole et de l'élevage conduira nécessairement à une **aggravation** du changement climatique et de la crise de la biodiversité et contribuera à des tensions fortes sur l'eau et les fertilisants, malgré de possibles réductions du gaspillage (estimé généralement à 10-30 % de la production).

Un modèle « **alternatif** » conduisant à une agriculture à la fois plus durable, plus respectueuse des ressources naturelles, plus résiliente face au changement global, est donc nécessaire. **L'agroécologie** remet la biodiversité et les processus écologiques au cœur de l'agriculture au même titre que la production à travers la valorisation de services écosystémiques. L'approche agroécologique, motivée par un objectif de réduction des impacts environnementaux de l'agriculture tout en maintenant un niveau élevé de sécurité alimentaire, doit s'imposer comme mode principal de production de **nourriture et inspirer une révision en profondeur de l'ensemble du système alimentaire**, de l'échelle locale à l'échelle planétaire. Une politique favorable à l'agroécologie est à construire et à mettre en oeuvre, en lien étroit avec les politiques d'énergie, d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, de lutte contre l'érosion de la biodiversité, de reconquête de la qualité écologique des milieux, d'équité sociale et de justice environnementale. Par son aspect systémique et par ses bénéfices multiples, l'agroécologie est le prototype du mode **politique sans regret**.

2. De l'agriculture productiviste à l'agroécologie

Un **ensemble de démarches alternatives** au modèle productiviste et intensif actuellement dominant en France est aujourd'hui mis en oeuvre avec succès sur le plan économique : en France, plus de 7 % des exploitations avaient réussi leur transition vers un mode d'agriculture plus durable fin 2016.

L'agriculture **biologique** n'emploie ni pesticides ni engrais de synthèse, entretient la fertilité du sol par l'usage de résidus de culture et d'élevage et recourt au biocontrôle. L'agriculture de **conservation des sols** repose sur la suppression du travail du sol (en particulier, labour), des rotations culturales longues, la mise en place de couvertures permanentes, sans exclure a priori l'usage des pesticides, comme la **permaculture**, qui met en oeuvre une démarche écosystémique et éthique et vise le maintien de la fertilité des sols par des sols couverts en permanence. L'**agroforesterie** est une culture sous couvert arboré, qui tire parti des synergies entre plantes cultivées et arbres et offre aussi des perspectives dans le domaine de l'élevage. Le concept d'agriculture **écologiquement intensive** intègre l'ensemble de ces approches en mettant en avant la pertinence de l'objectif de productivité élevée et la science écologique en tant que source d'innovations pour l'agriculture. L'**agroécologie** englobe et recouvre l'ensemble de ces démarches à travers le concept des **solutions fondées sur la nature**, en y ajoutant équité sociale et résilience.

L'agroécologie s'inspire, implicitement ou explicitement, des organisations et des dynamiques écologiques qui sont à l'oeuvre dans les milieux faiblement ou non anthropisés. Le savoir produit par l'**écologie** en tant que science ouvre des perspectives nombreuses et innovantes pour l'agroécologie. Par exemple, la lutte contre les ravageurs via la gestion des **réseaux d'interactions** est possible grâce à des stratégies descendantes (maintien des habitats des espèces auxiliaires...) et ascendantes (fragmentation des habitats des ravageurs, attraction ou répulsion des ravageurs au moyen de plantes particulières, utilisation de plantes à effets allélopathiques...), ou via la perturbation du **cycle de vie** des organismes indésirables par des rotations culturales ou par l'usage raisonné de pesticides en **alternance** (ce qui réduit la vitesse d'apparition des résistances). La dispersion des pathogènes peut être considérablement amoindrie ou supprimée par le maintien d'une **diversité génétique et spécifique** élevées, au sein et en dehors des parcelles, et par les obstacles que constituent les paysages **mosaïques**. Ces derniers peuvent de plus jouer le rôle d'habitats pour les organismes impliqués dans le biocontrôle ou la pollinisation, et même modifier la **climatologie locale** dans le sens d'une adaptation au changement climatique. Enfin, le maintien, voire l'augmentation, de la fertilité des sols autrement que par l'apport massif d'engrais minéraux est fortement dépendant du bouclage **du cycle de la matière organique** via le compostage et le retour des résidus végétaux et des effluents d'élevage dans les champs, et l'implantation dans les parcelles d'**arbres** qui permettent la remontée des nutriments profonds.

L'agroécologie est aussi une démarche **multi-échelles et multi-objectifs**. **Localement**, elle vise la réduction massive des quantités d'intrants utilisés, l'amélioration de l'efficacité énergétique et du bilan économique des exploitations, la réduction de la pollution des sols et des eaux et l'amélioration de la **résilience** de la production par l'accroissement de la **diversité spécifique et génétique** des plantes cultivées et des animaux élevés. A l'échelle des **territoires**, l'agroécologie intègre également le maintien ou la restauration de la **biodiversité non cultivée** et des **services écosystémiques** associés (séquestration du carbone dans les sols par exemple), le maintien de paysages harmonieux en tant que **patrimoines** culturels et récréatifs et le **rapprochement** entre les producteurs et les consommateurs

(produire et consommer local). A l'échelle **planétaire**, l'agroécologie contribue à réduire l'**empreinte écologique** de la production alimentaire, à atténuer le changement climatique et à renforcer la **sécurité alimentaire** des nations ; elle permet aussi d'envisager l'**adaptation au climat** futur par une action sur les communautés et les écosystèmes et non seulement sur les espèces considérées isolément.

L'agroécologie, enfin, remet en cause des modes de **consommation** (équilibre entre alimentation végétale et animale...), de **distribution** (empreinte écologique des transports à longue distance...) et de **commercialisation** (circuits courts, recyclage, lutte contre le gaspillage, traçabilité...) des produits alimentaires, les déséquilibres dans le partage de la **valeur** des produits agricoles (rémunération insuffisante des producteurs...) et des services écosystémiques (absence d'application du principe du pollueur-payeur et absence de paiement pour service rendu...), ou le manque d'**indépendance** des agriculteurs vis-à-vis des filières situées en aval de la production. L'agroécologie est ainsi une **démarche holistique** qui ne se limite pas à l'exploitation agricole.

3. Recommandations

La mise en place de modes de production alimentaire durables n'est pas une option : l'agriculture est actuellement une source de **problèmes environnementaux multiples** et doit devenir une **source de solutions** pour la transition écologique de la société. S'engager dans l'agroécologie suppose toutefois un changement radical de vision, un changement de paradigme : la production agricole doit s'inscrire dans une vision à la fois **écosystémique et sociosystémique**, et faire de la diversité et de la complexité un levier au lieu d'un obstacle.

3.1. Actions à court terme

Augmenter la diversité des plantes cultivées. La résilience écologique, sociale et économique de l'agroécologie passe par une élévation de la biodiversité locale, « carburant fonctionnel » de l'approche agroécologique : diversité des variétés et des espèces cultivées et de leurs associations, diversité dans l'espace et dans le temps des espèces cultivées (rotations). La décision récente du Parlement européen autorisant la commercialisation des semences auto-produites à partir de 2021 est une étape clé pour la reconquête de la biodiversité cultivée. Afin de faciliter la « reproduction végétale de matériel hétérogène biologique » et d'en tirer rapidement les bénéfices écologiques et économiques, le Conseil scientifique de l'AFB recommande la mise en place de financements publics destinés à des programmes de sélection variétale orientés vers les besoins spécifiques de l'agroécologie. Ces financements devraient être octroyés à des organismes publics de recherche, des agriculteurs, des collectifs d'agriculteurs ou des petites entreprises privées qui s'engagent dans l'agroécologie selon un référentiel explicite (voir point 3.2).

Restaurer la mosaïque paysagère et la biodiversité non cultivée. Le contrôle biologique, la pollinisation, le recyclage de la matière organique, dépendent de la biodiversité locale et paysagère. Cette biodiversité doit être aujourd'hui restaurée, ce qui passe par une **réorganisation des paysages** agricoles qui doivent incorporer davantage d'éléments semi naturels (haies, bandes enherbées, fossés, bosquets, mares temporaires etc.) et de prairies permanentes et temporaires. Ces habitats sont en effet cruciaux pour la persistance de la biodiversité sauvage dans les paysages agricoles, biodiversité à l'origine de multiples services écosystémiques pour l'agriculture mais également les citoyens (ex. purification de l'eau et de l'air). Des outils de politique publique existent déjà plus ou moins (infrastructures agroécologiques, surfaces d'intérêt écologique, etc.), qu'il faut rendre plus opérationnels. Un pourcentage d'éléments semi-naturels par exploitation de 10% semble l'objectif à atteindre. Une telle politique doit s'appuyer et doit renforcer les politiques de **trames vertes et bleues** (TVB). Il s'agit aussi d'améliorer très sensiblement le statut des espèces emblématiques et patrimoniales tout autant que les espèces à intérêt cynégétiques ou la biodiversité qualifiée d'ordinaire. Cet objectif doit être un axe majeur de la nouvelle PAC afin d'assurer la pérennité des solutions proposées et de favoriser le changement de perception des paysages agricoles.

Réduire les intrants. L'usage massif de pesticides et de fertilisants est à l'origine de la plupart des problèmes environnementaux posés par l'agriculture. Nous recommandons d'accélérer les plans actuels de **réduction des pesticides** et de réformer le plan Ecophyto afin de le rendre plus efficace et de faciliter la généralisation de bonnes pratiques par des formations appropriées en **agriculture de précision** ainsi qu'aux pratiques favorables aux régulations biologiques (contrôle biologique, pollinisation des cultures, recyclage de la matière organique...). Des études doivent être engagées immédiatement afin d'établir un calendrier de **réduction rapide des quantités de pesticides** utilisées

et d'édicter les **quantités maximales de fertilisants** utilisables par type de culture et de contexte environnemental. L'usage de la mécanisation, également source de problèmes environnementaux, devra également être repensé afin de privilégier des systèmes de cultures préservant la qualité des sols et leurs fonctionnalités.

Repenser les filières bioénergies et la méthanisation. Le concept de recyclage est central en agroécologie. Les déchets n'existent pas dans les écosystèmes, toute substance issue du métabolisme d'un organisme est substrat de croissance pour un autre. Nous mettons en garde contre le côté parfois simpliste de la solution bioénergie : la fertilité d'un sol dépend du retour des matières mortes, des « résidus » végétaux, en situation forestière comme en situation agricole. Leur exportation conduit nécessairement à une perte de fertilité et à une émission nette de CO₂. La production de biométhane peut être une bonne solution de production d'énergie à condition que les résidus de méthanisation reviennent à leur écosystème d'origine et de ne pas détourner à son profit une partie de la production primaire d'origine agricole. Nous recommandons donc d'intégrer la filière de méthanisation dans la totalité du cycle du carbone et de la connecter, notamment, aux filières agricoles rurales et urbaines.

3.2. Approfondir les politiques publiques de transition écologique de l'agriculture

La transition de l'agriculture conventionnelle vers l'agroécologie revêt un aspect **vital** pour l'humanité et la biodiversité, mais pour autant elle ne se décrète pas. La démarche doit être appropriée par tous les acteurs de la chaîne de valeur, y compris au travers des politiques publiques. Son poids technique et financier doit être supporté par la collectivité et non par les seuls agriculteurs, aussi bien pour des raisons d'efficacité que d'équité sociale. Nous recommandons d'amplifier les **aides financières** accordées aujourd'hui au passage à l'agriculture biologique et à son maintien, et de les étendre à toutes les formes d'agroécologie ; cela suppose l'élaboration d'un **référentiel** des pratiques agroécologiques, d'un véritable cahier des charges de l'agroécologie, et d'une métrique du degré de transition écologique de telle ou telle culture ou exploitation. La mise en place d'un système de **bonus-malus** progressif afin de décourager les pratiques intensives qui dégradent l'environnement et portent atteinte à la biodiversité et qui permettrait de financer plus massivement les pratiques agroécologiques, y compris dans le contexte des grandes cultures productives, pourrait être une option.

La transition de l'agriculture vers l'agroécologie rencontre des freins de nature culturelle. L'ambiance actuelle de procès de l'agriculture et du monde agricole n'est pas propice à la **mobilisation nécessaire des acteurs** les plus concernés. Nous conseillons la mise en place d'un système distinctif des exploitations (labellisation) qui tentent la transition (avec obligation de moyens mais pas nécessairement de résultats), le renforcement et la mise en place de réseaux d'expérimentation et de démonstration (sur le modèle du réseau des fermes DEPHY du plan Ecophyto mais avec une prise en compte explicite du rôle de la biodiversité) à l'échelle des territoires, la création d'un plan de **formation** professionnelle à l'agroécologie des conseillers techniques agricoles et le renforcement massif de l'enseignement de l'écologie dans les centres de formation agricole, ainsi que la création de centres de ressources et de plates-formes dédiées dans une logique d'innovation ouverte favorisant le partage des expériences.

3.3. Besoins en recherche

Un **niveau élevé de productivité** agricole par unité de surface est indispensable ; y renoncer obligerait inévitablement à augmenter les surfaces cultivées au détriment des espaces naturels dédiés à la biodiversité. Les pratiques agroécologiques sont susceptibles d'engendrer des baisses de rendement pour certaines cultures et dans certaines conditions, mais cela doit être précisément quantifié ; des hausses de rendement sont également observées dans certains cas, notamment celui du mélange d'espèces. Les raisons de ces baisses ou de ces hausses ainsi que leurs dynamiques spatio-temporelles sont mal comprises ; leur maîtrise passe par un **effort de recherche accru**.

Le concept de bio-inspiration a fait ses preuves dans le domaine industriel. Nous conseillons une approche de l'agroécologie par **éco-inspiration** : identifier dans les systèmes peu anthropisés ou dans les systèmes agricoles traditionnels les organisations et processus qui sont à la base de la productivité, de l'efficacité d'usage des ressources et de la résilience, puis tester ces organisations et processus dans des systèmes agroécologiques. Nous affirmons que l'agroécologie n'est pas à construire à partir de rien : au contraire, il existe dans la **théorie** et l'**expérience écologiques** de multiples connaissances

qui sont sous-utilisées et qui pourraient être valorisées plus largement et plus vite en agroécologie, moyennant des **dispositifs financiers** souples accessibles aux chercheurs et aux agriculteurs en transition.

La durabilité de l'agriculture, sa productivité et la réduction de son impact environnemental passent par la qualité des **sols**. En France, le niveau de matière organique dans un sol sous cultures annuelles est très inférieur à ce qu'il est dans le même sol sous végétation pérenne (forestière ou prairiale) et a tendance à baisser lentement. Cette perte correspond à une émission nette de CO₂, une perte de fertilité partiellement compensée par un niveau élevé de fertilisation minérale, ainsi qu'une sensibilité accrue à l'érosion. Un **enjeu majeur** est de passer de sols émetteurs de CO₂ et autres gaz à effet de serre à des sols non émetteurs, voire à des **sols puits de carbone** comme cela est indiqué dans l'accord de Paris sur le climat dans la perspective d'un équilibre émission-séquestration en 2050. Nous soutenons par conséquent l'initiative « 4 pour 1000 » et recommandons son démarrage effectif. Par ailleurs, des alertes scientifiques sont régulièrement lancées sur la nécessité d'économiser et de recycler la ressource en **phosphore**, sans grand succès jusqu'à présent. Nous recommandons un effort spécifique d'information sur le sujet et une recherche plus active à la fois sur la dynamique du phosphore dans les sols et sur les ressources éventuelles offertes par les **résidus urbains** et leurs conditions d'utilisation.

Enfin, le changement de paradigme associé à l'agroécologie et surtout la mise en pratique de l'agroécologie requièrent des recherches localisées intégrant les propriétés des **systèmes écologiques et sociaux en interaction**. Les territoires sont au cœur des enjeux. Les **territoires** actuels sont le reflet de l'histoire locale et d'une société. La réussite de l'agroécologie passe par une démarche de **dialogue**, d'appropriation des enjeux et elle repose sur l'engagement individuel et collectif. L'implication des agriculteurs dans les programmes de recherche localisés (TIGA, living-labs, zones ateliers...) est une voie prometteuse pour favoriser la transition au travers des approches de co-conception et le partage de connaissances.