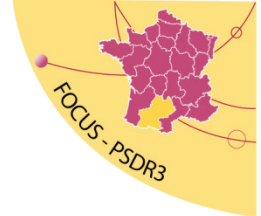




L'agroécologie : quelles voies d'action pour la modernisation écologique de l'agriculture ?



Les politiques agricoles sont à la croisée des chemins du « Produire autrement » de la politique nationale et de la redéfinition des politiques européennes : révision de la Politique agricole commune (PAC), mise en place des Partenariats européens d'innovation (PEI) et gestion renforcée des fonds européens par les Régions (FEADER).

Le concept d'agroécologie est aujourd'hui au cœur d'un vaste ensemble de mesures visant à moderniser les agricultures pour une triple performance : renforcer la compétitivité, mieux maîtriser leurs impacts environnementaux et réaffirmer le lien entre activités et territoires de production.

Ce Focus se propose de clarifier le concept d'agroécologie, en examinant ce qu'il sous-tend en matière d'évolution des pratiques, mais aussi d'accompagnement des producteurs fortement incités à innover pour développer une agriculture durable.

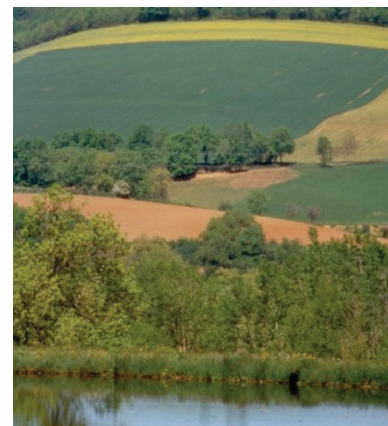
Agroécologies
Transitions
Innovations
Accompagnement
Triple performance

Un contexte propice au questionnement

Depuis les années 1980, le constat des impacts négatifs croissants des activités humaines sur l'environnement est fondé sur de nombreuses observations convergentes et de plus en plus médiatisées.

L'agriculture, qui par essence interagit avec le milieu naturel, doit réduire son impact sur l'environnement comme toute autre activité économique.

Pour accompagner, voire imposer, cette évolution, la réglementation environnementale se développe et s'étoffe aussi bien en France qu'en Europe. Bien qu'au fil des années cette réglementation devienne de plus en plus ambitieuse et contraignante pour les systèmes agricoles, ses résultats en termes d'impacts environnementaux ne sont pas à la hauteur des enjeux en matière de qualité des ressources en eau, des sols et de l'air.



© Gilles CATTIAU / Inra

Le diagnostic partagé d'un nécessaire changement

Deux grandes tendances caractérisent l'évolution des systèmes agricoles : (1) une forte dynamique de spécialisation des exploitations agricoles et des régions de production qui se traduit par une disparition progressive des systèmes de polyculture-élevage et (2) une forte simplification des assolements et des rotations. Cette dynamique de spécialisation est directement liée à l'intensification de l'utilisation des organismes sélectionnés, des intrants de synthèse et minéraux, d'énergie fossile et de l'eau pour l'irrigation. Elle est soutenue par un modèle d'innovation « top-down » et orientée par des innovations technologiques, génétiques et biologiques, mises en œuvre par les entreprises d'agrofourniture dans les exploitations suivant une logique de standardisation des pratiques. Elle est accompagnée par le développement d'échanges à grande échelle de produits agricoles, ou composés (huile, sucre, amidon), fortement standardisés sur des marchés mondiaux dont les prix historiquement bas sont aujourd'hui très volatiles.

Les impacts environnementaux de cette industrialisation de l'agriculture affectent toutes les composantes de l'environnement (eau, air, sol et biodiversité) et directement, ou indirectement, la santé humaine. Par ailleurs, il est admis que les ressources naturelles non renouvelables (ex. phosphore, pétrole) sont pour la plupart en voie d'épuisement et donc de renchérissement de leur coût. Enfin, l'équilibre entre fonctionnement des milieux aquatiques et besoins agricoles en eau reste souvent une question vive en zone de déficit hydrique climatique. Pour faire face à ces enjeux agricoles et de société, une modernisation écologique de l'agriculture doit être initiée et développée massivement.

PSDR Midi-Pyrénées

Auteurs
UMR AGIR
Inra/INP-ENSAT

Michel DURU
Agronome des systèmes de production
mduru@toulouse.inra.fr

Jacques-Éric BERGEZ
Agronome et modélisateur

M'hand FARES
Économiste

Éric JUSTES
Agronome des systèmes de culture

Yaël KOUZMINE
Géographe

Marie-Benoit MAGRINI
Économiste

Jean-Pierre SARTHOU
Agroécologue et entomologiste

Olivier THEROND
Agronome des territoires

Innover par l'agroécologie pour moderniser l'agriculture

Dans les pays développés, et plus particulièrement en Europe, on constate une volonté politique croissante d'accompagner la modernisation écologique de l'agriculture. Les mesures d'accompagnement du second pilier de la Politique agricole commune (PAC), ainsi que la conditionnalité et le verdissement du premier pilier, ont été jusqu'ici les principales politiques publiques pour atteindre cet objectif. Récemment, le Ministère en charge de l'agriculture a lancé un vaste plan d'action nommé « projet agroécologique » incitant les systèmes agricoles à « Produire autrement ». **Développer les innovations pour une agriculture durable** est le mot d'ordre commun à toutes ces actions de modernisation (encart 1).

Encart 1 - Innovations et adaptations

L'OCDE retient une définition commune aux différents secteurs d'activité. « Une innovation est la mise en œuvre d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé (de production) nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques d'une entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures. » (OCDE, 2005). L'innovation est donc une invention qui est implémentée et qui a rencontré son marché.

Quelles soient techniques et/ou organisationnelles, les innovations sont des formes de modernisation qui peuvent être incrémentales, traduisant des améliorations pas à pas des pratiques et des systèmes de production ou de rupture, en induisant des changements profonds de ces systèmes.

En agriculture, il est courant de distinguer les innovations incrémentales permettant d'augmenter l'efficacité d'utilisation des intrants ou la substitution de ceux-ci, des innovations plus radicales nécessitant une reconception des systèmes de production.

Ce plan d'action français vise à stimuler et à accompagner la modernisation écologique de l'agriculture en développant l'agroécologie. Cependant, à l'heure actuelle il n'existe pas réellement de définition de l'agroécologie partagée par les différentes organisations en charge, ou impliquées, dans cet accompagnement (encart 2). L'absence de cadres d'analyse et d'action communs peut conduire à des ambiguïtés, confusions et malentendus dans les débats, ainsi qu'à l'identification de leviers d'actions différents, voire contradictoires. L'objectif des pages qui suivent n'est pas de proposer une définition unique, mais d'explicitier le contenu de différentes formes de modernisation écologique de l'agriculture. Seront identifiées pour chacune les cohérences à rechercher entre pratiques agricoles, organisation des filières, gestion des ressources et modes d'accompagnement du changement dans les territoires.

Encart 2 - L'agroécologie (Thierry Doré, *Les mots de l'agronomie*)

L'agroécologie se réfère à un ensemble de pratiques agricoles dont la cohérence repose sur l'utilisation des processus écologiques et la valorisation de l'(agro)biodiversité (1). Au-delà des aspects liés à la production agricole *sensu stricto*, l'agroécologie peut également recouvrir un sens plus large en considérant les dynamiques territoriales et les acteurs sociaux portant les fondements d'une agriculture durable, écologiquement saine, économiquement viable et socialement juste (2).

1. L'agroécologie : un ensemble de méthodes et de pratiques pour une agriculture respectant les ressources naturelles

- Des pratiques agricoles telles que l'utilisation de mulch et l'absence de travail du sol, les associations culturales, la protection intégrée des cultures sont ainsi reconnues aujourd'hui par certains praticiens comme des « pratiques agroécologiques ».

- L'agroécologie est alors considérée comme un cadre d'action et d'innovation qui propose des concepts, des outils et des pratiques facilitant la transition vers des systèmes durables.

2. L'agroécologie : un programme interdisciplinaire support d'un développement agricole et alimentaire durable

- Les enjeux de durabilité conduisent à une révision des modèles de production agricoles et alimentaires prenant en compte des composantes non seulement biotechniques mais aussi sociales de l'agriculture.

- Les agroécosystèmes sont appréhendés au-delà d'une approche biotechnique en s'intéressant aux facteurs politiques et économiques qui en déterminent l'organisation, voire à l'ensemble du système alimentaire. Les acteurs sont au centre du processus d'innovation.

Qu'entend-on par pratiques « agroécologiques » ?

Au-delà de la fonction productive, les pratiques agroécologiques peuvent être distinguées en fonction de leurs **objectifs environnementaux (encart 3)** :

- Limiter l'utilisation des intrants (ex. : eau, fertilisants industriels, pesticides) et leurs impacts sur l'environnement (ex. gaz à effet de serre)
- Développer l'intensité des services rendus par l'(agro)biodiversité, et leur résilience, et ainsi limiter l'utilisation des intrants de synthèse.

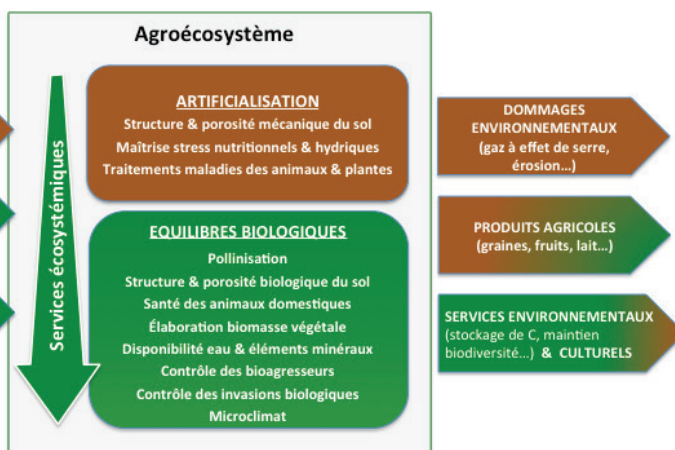
Le premier groupe de pratiques vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des intrants et de l'énergie pour optimiser le métabolisme du système et réduire les impacts négatifs sur l'environnement (externalités négatives). On parle alors de « **faible modernisation écologique** » relevant essentiellement d'innovations incrémentales. Les principaux leviers d'action sont de deux ordres :

- Maîtriser les flux biogéochimiques : l'apport de la bonne dose au bon moment (ex. : à l'aide de capteurs), le recyclage des déchets (ex. : production de méthane) ou d'un sous-produit d'un sous-système par un autre. Ces principes mis en œuvre ne sont pas propres à l'agriculture ; ils renvoient à l'écologie industrielle et l'économie circulaire
- Améliorer les performances des organismes biologiques domestiques (génétique « de masse » pour les espèces végétales et animales) ou développer des intrants biologiques (compléments nutritionnels, stimulants de la santé des plantes, implantation de couverts végétaux pour minimiser les impacts sur l'environnement).

Bien souvent l'objectif de réduire les impacts de l'agriculture sur l'environnement, est lié à la pression de la réglementation : « un problème une solution ». Les changements opérés se focalisent alors sur un ensemble réduit de techniques, comme l'établissement d'un plan de fumure et l'éventuelle implantation de CIPAN peu coûteuse en zone vulnérable pour réduire les fuites de nitrate.

Le deuxième groupe de pratiques est basé sur la gestion du vivant (les plantes, les arbres, les animaux domestiques, mais aussi la flore et la faune du sol, les champignons, virus et invertébrés, etc.) pour fournir ce qui est maintenant appelé des « services écosystémiques » (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Ce nouveau paradigme de production peut alors être considéré comme une « **forte modernisation écologique** » de l'agriculture (innovations plus radicales). Trois grands types de services écosystémiques peuvent être distingués : les **services de production** (ex. : grains de blé, lait, etc.), les « **services intrants** » (ex. : fixation symbiotique de l'azote atmosphérique, régulation des bioagresseurs), les **services environnementaux** (ex. : stockage du carbone) et **culturels** (ex. : esthétique des paysages) qui constituent des biens publics produits par les agriculteurs, et dont la société est bénéficiaire. Il s'agit d'externalités positives.

Les **services intrants** permettent de réduire (ex. : énergie, phosphore, eau), voire de remplacer (azote, certains pesticides) les intrants tout en conservant un même niveau de production. Ils correspondent à la fourniture de ressources (eau, éléments minéraux) et aux régulations biologiques (développement des auxiliaires des cultures pour réduire la pression des bioagresseurs) (encart 3).



Les systèmes de production, en modes conventionnel et biologique, combinent de manière variable les trois grands types de leviers (flèches à gauche), générant une grande diversité de systèmes : cultures annuelles ou pérennes avec ou sans élevage, avec ou sans techniques et aménagements de conservation des sols et de la biodiversité, avec ou sans agroforesterie. Les systèmes dépendent donc plus ou moins des intrants du fait de l'intensité variable des services écosystémiques qu'ils sont capables de générer.

Il en résulte des combinaisons également très variables des trois grands types de sorties (flèches à droite) ; ces combinaisons étant souvent la cause explicite ou implicite, justifiée ou non, de celles des leviers mobilisés en amont.

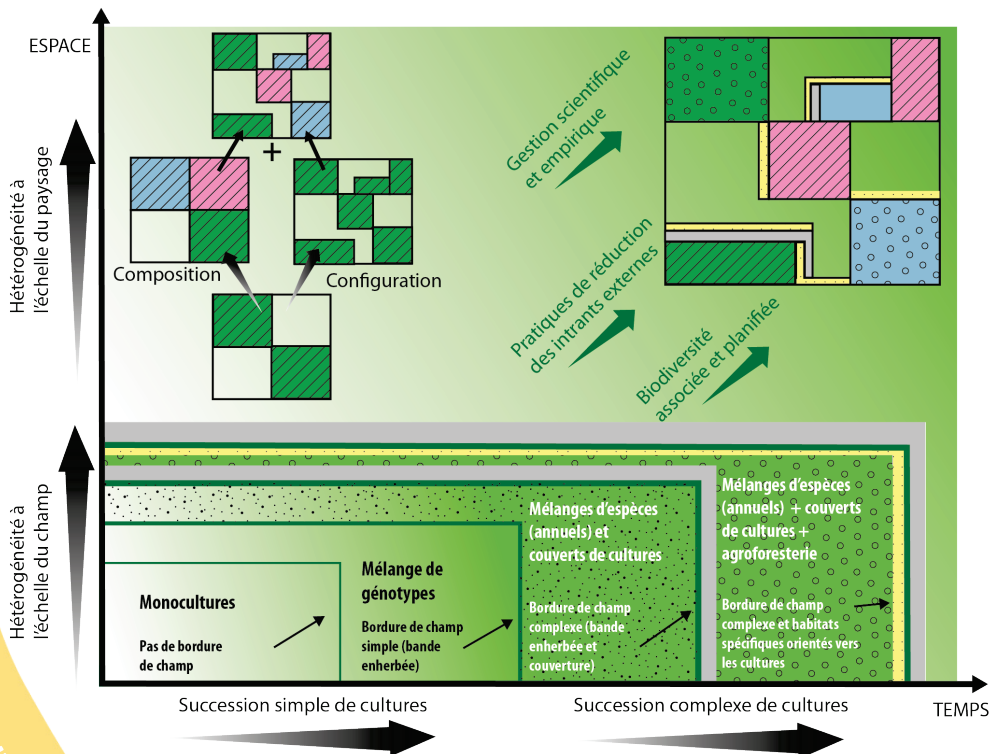
Les pratiques correspondant à la forte modernisation écologique

La spécialisation de l'agriculture et l'intensification de l'utilisation des intrants, dans le but de réduire l'hétérogénéité du milieu naturel, ont fait drastiquement décliner la biodiversité domestique et naturelle des milieux agricoles et les services écosystémiques associés. Le recours régulier et intensif aux traitements phytosanitaires, l'agrandissement des parcelles, la destruction des haies ont alors fortement réduit la régulation naturelle des ennemis des cultures. La forte diminution des surfaces en légumineuses a réduit la fixation naturelle de l'azote atmosphérique « neutre » et a laissé place à l'utilisation d'azote minéral provenant de l'engrais de synthèse qui peut générer des impacts environnementaux négatifs si son usage est mal maîtrisé. Il s'agit donc de **développer des systèmes de production diversifiés permettant une forte expression de ces services et ainsi une réduction de l'utilisation des intrants de synthèse**. Les pratiques d'ores et déjà recensées peuvent être classées selon le niveau de diversité biologique dans le temps (de la monoculture aux rotations longues incluant des cultures intermédiaires multi-services et l'agroforesterie), et dans l'espace, de la parcelle (associations de variétés et d'espèces) au paysage (aménagement des structures biologiques du paysage) (encart 4). De nombreuses recherches ont montré l'efficacité de ces pratiques et aménagements. L'enjeu de cette voie de modernisation est de développer des modes de gestion des ressources de l'agroécosystème, sans exclure pour autant certains des leviers classiques (recyclage, choix variétal, etc.). Du fait de l'importance des changements qu'elle engendre, on considère qu'elle représente une « **forte modernisation écologique** ».

La distinction entre les deux types de pratiques, correspondant à deux voies de modernisation écologique, doit aussi être faite en fonction de leur finalité. **Cette clarification est importante pour identifier les manières de soutenir l'innovation puisque, comme explicité ci-après, les logiques agronomiques, économiques et sociales ne sont pas identiques.**

Encart 4 - Représentation d'un gradient de pratiques agricoles en fonction de la diversité biologique existant au sein des parcelles et du paysage (axe des abscisses) et au fil de la succession culturale (axe des ordonnées).

Plus la diversité, dans le temps et l'espace, est importante, plus les services écosystémiques, permettant de réduire l'utilisation des intrants, sont importants.



À titre d'exemple, une culture intermédiaire peut s'inscrire dans la faible modernisation écologique (la culture est un piège à nitrate mono-spécifique - CIPAN) visant avant tout à réduire les fuites de nitrate. Dans la forte modernisation écologique, elle est constituée de mélange d'espèces et est une culture « multi-services » visant à conjointement recycler les éléments minéraux dont le nitrate (et donc jouer un rôle de CIPAN), mais aussi augmenter la teneur en matières organiques du sol et à limiter l'érosion. Elle peut aussi aider à réguler les flux de nutriments (produire des externalités positives).

Deux voies de modernisation écologique de l'agriculture

Des pratiques aux systèmes agricoles

Les systèmes agricoles ne peuvent être réduits à une simple addition de pratiques, de même qu'ils ne peuvent être déconnectés des filières et des modes de gestion territoriale des ressources qu'ils exploitent. Aussi, pour comprendre la portée des formes de modernisation écologiques les cohérences des systèmes de production sont à examiner du point de vue agronomique, mais aussi économique et social.

D'un point de vue agronomique, la faible modernisation écologique est basée d'abord sur des solutions technologiques génériques permettant de gérer au mieux l'hétérogénéité du milieu et de réduire les impacts négatifs de l'agriculture. Elle est le plus souvent basée sur l'utilisation de solutions « clé en main » développées dans une logique « top-down », car la conception des innovations continue à être majoritairement réalisée en laboratoire (génétique, télédétection, etc.).

La forte modernisation écologique est basée avant tout sur l'amplification des processus écologiques au sein des parcelles et à l'échelle locale pour boucler les cycles biogéochimiques et maximiser les régulations biologiques. Il s'agit de combiner des cultures à différentes échelles d'espace et de temps pour bénéficier des effets de leur complémentarité (encart 4). L'environnement est ici considéré de manière globale et systémique. Elle s'appuie sur le développement de pratiques propres à chaque situation de production ; de la parcelle et de l'exploitation au paysage.

D'un point de vue économique, la faible modernisation écologique est basée sur des économies d'échelle. La compétitivité est recherchée au sein d'un marché globalisé où les produits sont fortement standardisés, et l'agriculture tend à être considérée comme séparée, au niveau local, des autres activités. L'activité agricole est conduite selon une gouvernance économique « top-down ».

La forte modernisation écologique est basée sur des économies de gamme et la complémentarité, à l'échelle locale, entre une diversité de systèmes de production. L'objectif central est la gestion intégrée des ressources naturelles et des agroécosystèmes. Au niveau local, l'agriculture est considérée comme structurellement interdépendante des autres activités. Les acteurs s'organisent à cette échelle pour réduire les effets contreproductifs de politiques nationales ou européennes et permettre une gestion collective du territoire pour favoriser l'expression des services écosystémiques : par exemple la distribution spatiale des cultures et des habitats semi-naturels permettant le développement des auxiliaires de culture.

D'un point de vue social et des politiques publiques, la forte modernisation écologique nécessite un processus de (re)territorialisation de l'agriculture (encart 5). Elle nécessite une forte implication des acteurs de l'agriculture et du territoire pour développer une agriculture locale et plus souveraine, alors que la faible modernisation écologique demeure dans une logique de développement économique agricole basée sur la dynamique des marchés régionaux et mondiaux.

Encart 5 - La territorialisation de l'action publique

La territorialisation de l'intervention publique agricole renvoie au passage d'une intervention gouvernementale, typiquement nationale, à des formes décentralisées de gouvernance.

Premièrement, ces formes de gouvernance impliquent davantage les acteurs au plus proche du terrain, dans une logique plus « bottom-up » d'adaptation aux réalités locales.

Deuxièmement, les sphères de négociation et de décision publiques se veulent plus ouvertes, notamment aux organisations parapubliques et privées, dans l'objectif de partenariats nouveaux pour régénérer l'économie locale. Ceci passe par des arènes de concertation et de confrontation directe entre des acteurs économiques diversifiés, mais aussi par des mécanismes de contractualisation et de délégation entre acteurs publics et privés conduisant à un profond renouvellement de l'action publique (Berriet-Sollicet et al., 2005).

Deux voies de modernisation écologique de l'agriculture

Un continuum entre les deux formes de modernisation écologique de l'agriculture

Ces deux voies de modernisation écologique de l'agriculture sont en fait des archétypes représentant les extrêmes d'un continuum de systèmes qui peuvent se combiner entre eux. Par exemple (1) la forme forte peut reprendre des pratiques relevant de la forme faible (recyclage, production d'énergie) ; (2) un même type de technologie (agriculture de précision) peut prendre des formes complètement différentes selon les deux archétypes (télédtection vs. capteurs de proximité) ; (3) il existe un gradient de diversité dans la forme forte, selon les échelles temporelles et spatiales auxquelles est raisonnée la biodiversité. En outre, les niveaux et domaines de territorialisation peuvent varier dans la forme forte. Enfin, les types d'agriculture classiquement mobilisés auxquels il est généralement fait référence (conventionnel vs. agriculture biologique) peuvent être réexaminés selon cette nouvelle clef de lecture : des systèmes en agriculture biologique peuvent ne pas utiliser tout le potentiel de la biodiversité, voire fonctionner selon les principes de la forme faible, alors que des systèmes conventionnels peuvent être très proches de la forme forte lorsqu'ils couplent travail du sol simplifié et gestion des habitats semi-naturels pour favoriser les ennemis naturels des ravageurs.

Ces deux voies de modernisation de l'agriculture peuvent également servir de grille d'analyse aux acteurs de la mise en œuvre des politiques publiques, des filières et de l'accompagnement des agriculteurs dans la mesure où les leviers à activer pour favoriser l'une ou l'autre forme sont fondamentalement différents.

Forces et faiblesses des deux formes de modernisation écologique de l'agriculture

- Dans le contexte économique et climatique actuel, la **modernisation écologique faible** présente sans doute les performances productives les plus élevées par unité de surface et par animal, mais ne permet pas d'atteindre des performances environnementales suffisantes, surtout dans certains domaines (ex. : utilisation des pesticides notamment). Elle nécessite peu d'accompagnement local puisqu'essentiellement basée sur des technologies « clé en main ».
- La **modernisation écologique forte** permet le développement d'une agriculture mieux insérée dans son contexte local favorisant souveraineté et résilience locales. Dans un contexte de forte augmentation du prix des intrants, ses performances économiques, grâce à une forte réduction des charges, peuvent être considérées comme équivalentes à celle de l'agriculture conventionnelle. Très favorables au développement de la biodiversité domestique et naturelle, les résultats actuels de la littérature ne parviennent pas à un consensus sur certains impacts environnementaux (ex. : gaz à effet de serre). Ces nouveaux modes de production demandent un accompagnement de proximité important pour faire face à la complexité des processus écologiques à maîtriser, à l'incomplétude des connaissances et à la mise en œuvre de certaines pratiques territorialisées. C'est pourquoi les agriculteurs doivent s'inscrire dans un processus d'apprentissage (partage de connaissances et mutualisation d'expériences localisées) beaucoup plus ambitieux et important que dans le cas de la mise en œuvre de pratiques relevant d'une faible modernisation écologique.



Photo 1. Exemples de mosaïques paysagères

Rôle des acteurs pour organiser et accompagner la transition agroécologique

Au-delà des seules pratiques agricoles, la modernisation écologique faible ou forte de l'agriculture suppose de faire également évoluer le fonctionnement des organismes en charge de la gouvernance, de l'accompagnement et de la gestion de l'agriculture. Atteindre la **triple performance** (économique, environnementale et sociale) des systèmes agricoles nécessite des changements dont la nature et l'ampleur dépendent du type de modernisation écologique recherché.

La **faible modernisation écologique**, très dominante actuellement, s'appuie sur la dynamique en cours de la recherche et du développement des entreprises de l'agrofourmiture. Sa mise en œuvre ne requiert pas de changement majeur au sein des organismes d'appui à l'agriculture et des institutions.

À l'inverse, la **forte modernisation écologique** nécessite pour les **agriculteurs** de reconsidérer leurs connaissances et représentations des agroécosystèmes, et ainsi, du rôle qu'ils peuvent jouer. Ce changement **interpelle de fait tous les autres acteurs** :

- **Pour les acteurs du conseil agricole**, il s'agit d'accompagner les agriculteurs à gérer la complexité, l'incertitude et l'incomplétude des connaissances. Cela suppose des ressources humaines très ancrées sur le terrain, favorisant et animant des collectifs d'agriculteurs pour la capitalisation et mutualisation des innovations individuelles, notamment pour gérer des agroécosystèmes diversifiés, limiter et gérer la prise de risque associée. Il s'agit ainsi d'accompagner les agriculteurs à innover collectivement par exemple au travers de l'organisation d'échanges de matières entre exploitations (ex. : fourrages, grains, pailles entre exploitations de grande culture et d'élevage), d'une gestion collective des assolements et des aménagements paysagers, de stimuler les échanges de connaissances sur les pratiques adaptées au contexte local.

- **Pour les acteurs des filières**, il s'agit de s'organiser pour promouvoir (et non pour freiner) dans la mesure du possible la diversification des cultures en permettant d'assurer la valorisation sur le marché des produits issus de ces systèmes diversifiés (ex. : nouvelles filières-produits).
- **Pour les acteurs en charge de la protection des ressources et des milieux naturels** (eau, biodiversité, habitats) ou **de la limitation des impacts environnementaux** de l'agriculture (gaz à effet de serre, produits phytosanitaires, etc.), il s'agit d'avoir une approche plus territorialisée, et non ressource par ressource, ou impact par impact (nitrates, produits phytosanitaires, etc.).
- **Pour les acteurs de la recherche et de la formation** il s'agit de passer d'approches normatives et planificatrices qui ne prennent en compte qu'un nombre limité de facteurs, à des approches plus holistiques et intégratives, permettant l'exploration de différentes voies d'adaptation et d'apprentissage.

Quelle que soit la voie choisie, mais de manière encore plus incontournable pour la forte modernisation écologique, il convient d'avoir une vision et une grille d'analyse communes et partagées entre les différents acteurs de dispositifs locaux (région ou territoires infra régionaux). Dans le cas contraire, les visions divergentes conduisent à des blocages qui limitent la faisabilité ou la portée de telle ou telle action, et ce, quel que soit le caractère progressiste et volontariste des postures individuelles initiales. Par exemple, il serait incohérent d'afficher des objectifs relevant de la forte modernisation écologique sans bien appréhender la nature et l'ampleur des changements pour les différents acteurs du territoire.

Les recherches en agroécologie en Midi-Pyrénées

L'agroécologie des territoires agricoles et forestiers à l'Inra Toulouse Midi-Pyrénées

L'agroécologie est un des deux défis scientifiques de l'Inra sur la période 2010-2020. Elle vise à mobiliser de nouveaux concepts aux croisements de disciplines écologiques, agronomiques et sociales, pour mieux répondre aux enjeux de production agricole et forestière et de conservation des ressources naturelles dans des systèmes sociaux, techniques et écologiques durables.

Les unités de recherche AGIR, DYNAFOR, CEFS et ODR sont particulièrement investies dans l'axe scientifique « Agroécologie des territoires » du centre de Toulouse ; en outre, certains thèmes des unités GenPhyse pour l'approche intégrée des systèmes d'élevage et du LERNA pour l'économie des ressources naturelles contribuent également à ces recherches.

L'enjeu est d'articuler et d'intégrer, au niveau des territoires, les recherches conduites à différentes échelles spatiales et temporelles, sur les processus écosystémiques, et les modes de gestion des différents acteurs. Le développement de ces approches d'ingénierie agroécologique repose également sur un renforcement des capacités d'observation environnementale (instrumentation, télédétection). La modélisation intégrée de la dynamique des agro-écosystèmes et des processus spatialisés tient ainsi une place importante dans ces démarches conduites en partenariat étroit avec les parties prenantes concernées, dans un processus de coconstruction des innovations.

Ces recherches sont conduites en partenariat avec des acteurs du monde économique et reposent souvent sur des dispositifs de terrain de longue durée permettant de capitaliser les observations (unités expérimentales, observatoires, réseaux d'exploitations agricoles).

Les analyses et points de vue présentés dans ce Focus sont issus, entre autres, des réflexions conduites au sein de projets de recherches conduits dans PSDR3 et en cours de montage pour PSDR4.

D'autres unités du centre Inra de Toulouse, notamment celles dont les activités portent sur les ressources biologiques (CNRGV), sur les processus physiologiques et écologiques à des échelles fines (LIPM, interactions plantes-microorganismes), contribuent à la production de connaissances majoritairement destinées aux innovations s'inscrivant dans une logique d'augmentation d'efficacité des intrants et d'adaptation des organismes aux stress et aux perturbations (faible modernisation écologique).

Les fortes collaborations avec les **écoles d'ingénieurs, vétérinaire et de formation (INP-ENSAT, INP-EI Purpan, INP-ENVT, ENFA)** au sein des unités de recherche renforcent le large éventail disciplinaire mobilisé et facilitent la transmission des acquis dans la formation des décideurs. Définir des itinéraires agricoles innovants nécessitera plus que jamais d'accorder une place importante aux pratiques locales en favorisant les interactions entre tous les acteurs, scientifiques, professionnels et collectivités locales. Le programme de recherche PSDR4 (Pour et Sur le Développement Régional, qui démarrera début 2015) sera l'occasion d'y contribuer en Midi-Pyrénées.

Pour citer ce document :

Michel DURU, Olivier THEROND, Jean-Pierre SARTHOU, Jacques-Éric BERGEZ, M'hand FARES, Éric JUSTES, Yaël KOUZMINE, Marie-Benoît MAGRINI (2014). *L'Agroécologie : quelles voies d'action pour la modernisation écologique de l'agriculture ?*, PSDR Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR3.

Plus d'informations sur le programme PSDR

www.psd.fr

www.inra.fr/psdr-midi-pyrenees

Contacts

PSDR Midi-Pyrénées : Danielle Galliano (Inra) – danielle.galliano@toulouse.inra.fr

Direction nationale PSDR : André Torre (Inra) – torre@agroparistech.fr

Animation nationale PSDR : Frédéric Wallet (Inra) – wallet@agroparistech.fr

Pour et Sur le Développement Régional (PSDR) Programme soutenu et financé par :

