



## FILIÈRES GRANDES CULTURES

ANALYSE DES VOIES DE PROGRÈS EN AGRICULTURE CONVENTIONNELLE  
Synthèse du Volume 4 de l'étude « Vers des agricultures à hautes performances »



**INRA**  
SCIENCE & IMPACT



Institut National de la Recherche Agronomique  
Membre fondateur d'Agreenium

# Une analyse par filières, partie intégrante de l'étude

## « Vers des agricultures à hautes performances »

Le Commissariat général à la stratégie et à la prospective (CGSP) a demandé à l'Inra, dans le cadre d'un appel d'offre, d'analyser les possibilités d'évolution des pratiques et des systèmes agricoles français vers des systèmes de production plus durables, conciliant performances productives, économiques, environnementales et sociales.

La démarche adoptée pour conduire cette étude a consisté, en premier lieu, à qualifier ce qu'il convient d'entendre par « agricultures multi-performantes ». À cette fin, les impacts de plus de 200 pratiques agricoles élémentaires ont été qualifiés à l'aune de 35 indicateurs portant sur 5 classes de performances : la production, l'économie, la consommation de ressources naturelles, la protection de l'environnement et les performances sociales. Dans un second temps, les impacts de combinaisons de pratiques sur ces cinq classes de performances ont été analysés *via* la construction d'un outil d'aide à la conception de systèmes de production agricole.

Concomitamment et de façon complémentaire, 8 filières ou groupes de filières ont été analysés : grandes cultures annuelles (céréales, oléo-protéagineux et betterave) ; fruits, légumes et pomme de terre de consommation ; vigne et produits de la vigne ; porcins ; volailles ; bovins et ovins allaitants ; bovins, ovins et caprins laitiers ; équins. Ce travail, réalisé par les Groupes Filières de l'Inra, a été conduit selon une même grille d'analyse, à savoir : la description du contexte propre à chaque filière, la mise en évidence des forces et faiblesses, l'identification des verrous à la multi-performance de la filière et des freins à lever à cette fin, à court, moyen et long termes. Ces freins et leviers concernent non seulement le maillon de l'exploitation agricole mais aussi l'ensemble de la filière, les politiques publiques, le conseil, etc. Les principales voies de recherche à développer pour chaque filière y sont également exposées.

Cette plaquette présente la synthèse du travail effectué sur les filières grandes cultures.

Retrouvez l'intégralité de l'étude « Vers des agricultures à hautes performances »  
sur [www.inra.fr/rapport-agricultures-hautes-performances](http://www.inra.fr/rapport-agricultures-hautes-performances)

## Les Groupes Filières de l'Inra

Les Groupes Filières de l'Inra sont structurés par grands types d'orientation productive :

- Dans le **domaine végétal**, **6 groupes** : céréales ; oléagineux ; protéagineux ; fruits, légumes et pommes de terre ; vigne et produits de la vigne ; horticulture ornementale.
- Dans le **domaine animal**, **7 groupes** : bovins ; ovins et caprins ; porcins ; avicole ; équins ; cunicole ; piscicole.

Ils ont une mission de veille scientifique et stratégique ainsi que de partage des résultats de recherche et recherche-développement. Ces groupes rassemblent des chercheurs et ingénieurs de l'institut et des agents d'organismes professionnels de la recherche-développement et du développement.

Dans le cadre de la présente analyse, relative aux filières grandes cultures, des experts extérieurs n'appartenant pas aux Groupes Filières ont également été sollicités.

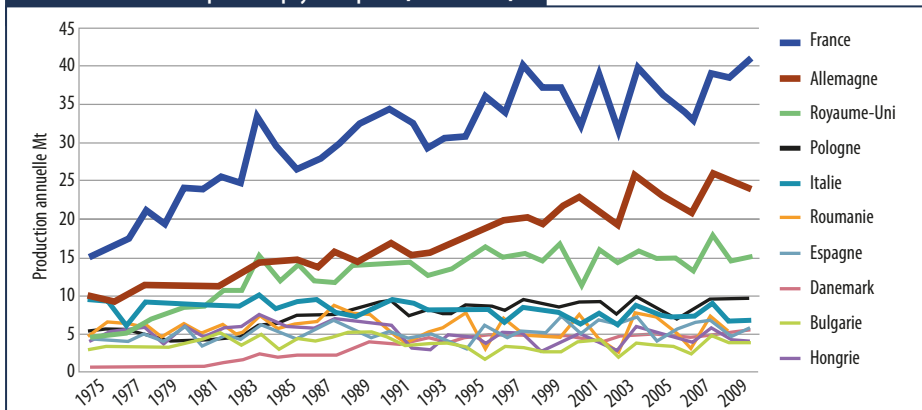
Retrouvez les Groupes filières de l'Inra sur [www.inra.fr/groupes-filieres](http://www.inra.fr/groupes-filieres)



## Éléments de contexte

Depuis les années 1950, la profonde mutation de l'agriculture française orientée pour partie par la PAC et les impératifs des marchés a induit une intensification des modes de production, une spécialisation des exploitations et bassins de production, une structuration forte des filières et une réduction du nombre d'exploitations agricoles. Une séparation géographique des productions animales et végétales s'est produite au cours de cette même période, appuyée par des importations croissantes de protéines végétales (surtout issues du soja) favorisant l'intensification des élevages. Cette distanciation a amplifié l'usage des engrais chimiques en grandes cultures, laissant généralement la fertilisation organique aux productions fourragères, diminuant les surfaces toujours en herbe et renforçant l'intensification fourragère (gestion intensive des prairies et utilisation du maïs dans l'alimentation du troupeau). Dans ce contexte, l'évolution des grandes cultures est marquée par une augmentation des surfaces en céréales et oléagineux qui se traduit par un raccourcissement des rotations, une simplification des assolements et l'abandon dans les assolements d'espèces à plus faible rentabilité à court terme.

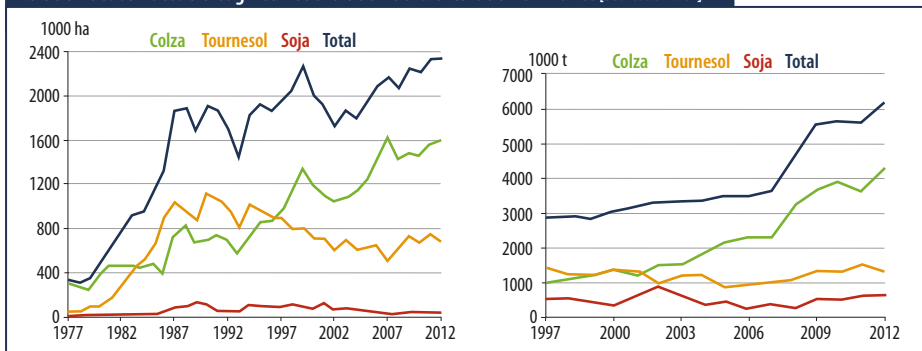
### Production de blé des 10 premiers pays européens [Source : FAOSTAT]



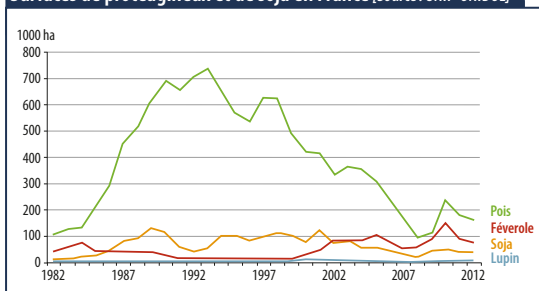
Aujourd'hui dans l'UE 27, la France est le premier pays producteur de céréales, d'oléagineux et de protéagineux. Elle exporte 54 % de sa production de blé tendre et le marché intérieur se répartit entre la meunerie (5Mt), l'alimentation animale (4.6Mt), l'amidonnerie (2.9 Mt) et l'éthanolerie (1.6 Mt). Elle exporte 48 % de sa production de maïs et les principaux débouchés domestiques sont l'alimentation animale (3,6 Mt), l'amidonnerie (2,2 Mt), l'éthanolerie (0,5 Mt) et la semoulerie (0,13 Mt). Elle exporte 72 % de sa production d'orge et les débouchés domestiques sont l'alimentation animale (1,3 Mt), la malterie (1,6 Mt) et l'éthanolerie (0,16 Mt).

Les débouchés des huiles d'oléagineux sont traditionnellement ceux de l'alimentation humaine auxquels se sont ajoutés depuis 2007 les débouchés industriels (71 % des tonnages d'huile de colza), avec un développement croissant du diester (aujourd'hui 35 % des surfaces hexagonales d'oléagineux) et de la chimie verte. Les tourteaux issus de la trituration de ces graines d'oléagineux sont en volume croissant et sont utilisés par l'alimentation animale (la production est passée de 800 000 tonnes en 2000 à 2 millions de tonnes en 2011 en France).

### Évolution des surfaces d'oléagineux et évolution de la trituration en France [Source : ONIDOL]



### Surfaces de protéagineux et de soja en France [Source : UNIP-ONIDOL]



À l'inverse des autres grandes cultures, la production de protéagineux a fortement décliné en France depuis 1993 (3,8 Mt en 1993, 1 Mt en 2011) alors que le pays est fortement déficitaire en protéines pour l'alimentation animale. Il s'agit d'un débouché historiquement majeur pour ces

graines, mais dans lequel les matières premières sont facilement substituables. De nouveaux débouchés des protéagineux vers l'alimentation humaine ont émergé depuis 2002 (exportations et utilisation domestique), absorbant aujourd'hui de 35 à 50 % de la production.

Concernant la betterave, la France est en moyenne sur les cinq dernières années le 8<sup>ème</sup> producteur mondial de sucre et le premier pays producteur mondial de sucre de betterave.

Cette production, conduite aujourd'hui encore sous un régime de quotas, est destinée à une transformation exclusive en usine. Le sucre obtenu est utilisé pour 75 % à des fins alimentaires, et pour une petite partie vers des usages industriels (4 %), pour la production de bioéthanol (9 %) et enfin pour l'alcool blanc (12 %).

Campagne sucrière	Surfaces (x 1000 ha)	Quantité totale récoltée (Mt à 16°S)
2000/01	402	30.9
2001/02	431	26.9
2002/03	445	34.5
2003/04	401	29.7
2004/05	386	31.0
2005/06	381	31.9
2006/07	378	29.8
2007/08	393	32.9
2008/09	349	30.4
2009/10	372	32.9
2010/11	381	31.9
2011/12	390	37.8
2012/13	385	33.0

Les systèmes de production de grandes cultures sont aujourd'hui des systèmes très spécialisés. Les exploitations se sont agrandies et ont stabilisé leur niveau de charge à l'hectare ce qui leur a permis d'amortir les chocs conjoncturels. Les évolutions des systèmes de production ont également répondu aux évolutions des marchés avec comme corollaire des systèmes de culture très orientés par les débouchés et des critères de qualité fixés par les différentes filières dans lesquelles les exploitations sont insérées.

Le défi des exploitations et des filières de grandes cultures est de renforcer leur compétitivité, tout en s'adaptant au contexte à venir : adaptation aux fluctuations climatiques et économiques (volatilité des prix des intrants et des productions), nécessité de diminuer les impacts environnementaux (préserver le potentiel agronomique pour les

générations suivantes et répondre aux demandes sociétales de santé et de respect de l'environnement). Or la stagnation des rendements ne permet plus d'envisager à court terme des gains de productivité importants et les aides communautaires constituent une composante structurelle du fonctionnement des exploitations qui les rend très dépendantes de ces financements.

Pour les filières des céréales ou des oléagineux, l'enjeu plus spécifique est d'ordre environnemental en réduisant les impacts des modes de production et de transformation des produits tout au long de la filière. Pour les protéagineux, il s'agit d'augmenter leur part au sein des assolements de grandes culture afin d'augmenter leur disponibilité pour les filières d'alimentation animale ou d'exportation, et de les rendre plus compétitifs vis-à-vis des protéines importées. La betterave est en forte concurrence avec la canne à sucre, cultivée en région tropicale. L'amélioration de la compétitivité de la betterave est recherchée *via* l'augmentation de quantité de sucre produit par hectare et la réduction des coûts de production, au champ d'une part et en usine d'autre part avec la recherche d'un allongement de la période de fonctionnement des usines.



© Inra - Bertrand Nicolis

## Vers des systèmes doublement performants : leviers à l'échelle de systèmes de culture

Les innovations techniques (fertilisation industrielle, sélection variétale, homologation des pesticides, etc.) et la disponibilité d'intrants majeurs (énergies fossiles et eau) ont favorisé le développement de systèmes de culture simplifiés. Les systèmes de cultures actuels sont conçus avec des objectifs de production élevés sur quelques espèces dominantes et rentables : blé, orge, colza, betterave, maïs. Les rotations courtes et peu diversifiées sont devenues le modèle spécialisé dominant.

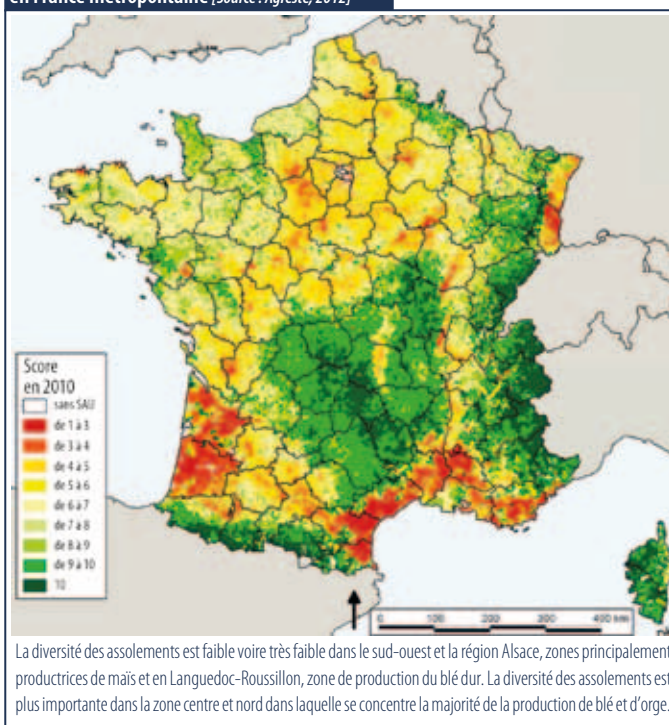
Ces systèmes, avec forte interdépendance des acteurs (agriculteurs, conseillers, organismes de collecte, industries phytosanitaires, etc.) sont économiquement performants dans le contexte des prix actuels, mais les impasses techniques augmentent (notamment pour la gestion de l'enherbement, des maladies et ravageurs). Leurs performances environnementales et de façon plus générale leur durabilité sont également fortement remises en question.

Compte-tenu des surfaces concernées, les impacts négatifs de ces systèmes de production spécialisés et intensifs à base de céréales (pollutions liées aux apports d'azote et de produits phytosanitaires, émissions de gaz à effet de serre (GES) et réduction de la biodiversité) sont importants, même si l'augmentation du rendement à l'hectare atténue certains impacts environnementaux à la tonne produite. L'atténuation des externalités négatives de ces systèmes passe principalement par la diminution des quantités d'intrants apportés (eau, azote et produits phytosanitaires), une augmentation de leur efficacité et un rééquilibrage entre objectifs de productivité et de durabilité.

Il convient également de signaler les risques de tassement de sol, notamment dans le cas des récoltes de betterave avec l'essor des machines « intégrales ». Le développement de modèles pour mieux appréhender les risques en fonction des types de sol, l'utilisation des outils d'aide à la décision, et enfin l'organisation des chantiers de récolte constituent un enjeu pour cette culture.

Concevoir des systèmes de culture économes en intrants et productifs implique de repenser l'ensemble du système pour éviter ou contourner les bioagresseurs, favoriser les régulations naturelles, limiter le recours à l'irrigation et favoriser l'usage des engrais organiques et des bio-pesticides. Cette conception peut se penser à l'échelle annuelle sur l'itinéraire technique en modifiant tout ou partie des techniques mises en œuvre sur la culture, et à l'échelle pluriannuelle en repensant l'ensemble des éléments du système et les combinaisons entre successions culturales et techniques mises en œuvre.

#### Indicateur de diversité de l'assolement en France métropolitaine [Source : Agreste, 2012]



## Réduire le recours aux produits phytosanitaires en s'appuyant sur la diversité des cultures et la génétique

Il s'agit de limiter le recours aux produits phytosanitaires en utilisant des variétés résistantes aux principaux bioagresseurs (champignons, virus, insectes) seules ou en association, et de valoriser mieux les apports d'azote et d'eau en utilisant des variétés plus efficaces pour l'absorption de ces intrants. Certaines de ces variétés sont d'ores et déjà disponibles (variétés de blé résistantes aux principaux pathogènes, généralisation des variétés de betterave tolérantes à la rhizomanie, quelques unes associant également une résistance aux nématodes et rhizoctones), d'autres sont en cours de construction et de développement (variétés valorisant mieux d'azote [blé] et l'eau [maïs]).

La diversification des espèces et des variétés dans l'espace et dans le temps est un levier qui permettrait de réduire la pression des bioagresseurs en leur opposant une diversité d'hôtes, de milieux et de dates de cycles de culture, mais également d'optimiser l'absorption des nutriments par les plantes cultivées en exploitant leurs complémentarités. Il s'agit notamment de valoriser la complémentarité des cycles et des exigences des cultures pour exploiter les effets « précédents » de certaines cultures à court et moyen terme. Cette diversification peut inclure une diversité d'espèces récoltées ou non (cultures intermédiaires et couverts associés aux cultures de rente).

La diversification ne peut cependant pas répondre à elle seule aux enjeux environnementaux dont les bénéfices seront de plus très dépendants des espèces considérées : certaines cultures de diversification sont exigeantes en traitements phytosanitaires (pomme de terre, betterave et féveroles pour l'alimentation humaine par exemple) ; des successions mal raisonnées peuvent aggraver des problèmes parasitaires ou favoriser certaines espèces d'adventices. La garantie du succès de la diversification des cultures repose sur un certain nombre de conditions, comme l'alternance des cycles culturaux (printemps/hiver) et avec elle les périodes de travail du sol qui permettent la gestion d'une grande diversité d'adventices ; le positionnement réfléchi des plantes fixatrices d'azote par rapport à celles plus gourmandes en azote et l'introduction des plantes cultivées en dérobées, ou intermédiaires. Cette diversification peut également s'appuyer sur le choix réfléchi des espèces cultivées économes en intrants et le choix de variétés résistantes ou peu sensibles aux maladies. La sélection d'idéotypes variétaux adaptés aux nouveaux systèmes de culture constitue un levier important de l'innovation (variétés adaptées aux associations, à cycles courts ou longs pour des positionnements variés dans les successions, tolérantes aux stress abiotiques ou résistantes à des bioagresseurs, etc.). Ces nouveaux idéotypes variétaux peuvent être constitués d'un ou plusieurs génotypes. Il s'agit alors de prendre en compte leurs caractéristiques et intérêt au stade de l'inscription au CTPS par une adaptation du règlement technique.

Une meilleure gestion des risques est également à promouvoir. Vigibet, par exemple, le réseau d'observation des ravageurs et maladies développé par les professionnels de la betterave va dans ce sens. Dans le cas du pois, compte tenu du fort niveau de pression parasitaire lié à *Aphanomyces* (agent de la pourriture racinaire et contre lequel aucun moyen de lutte n'existe à ce jour), l'Inra en collaboration avec l'Unip a mis au point un test de détection qui permet d'évaluer le potentiel infectieux du sol. Il permet ainsi aux agriculteurs d'éviter la culture de pois dans les parcelles à risque.



## Réduire le recours aux engrais azotés en améliorant leur efficacité et en renforçant la part des légumineuses

L'azote est l'élément de base pour la construction des protéines par le végétal. Il est surtout apporté par la fertilisation chimique, organique et la fixation symbiotique de  $N_2$ .

Les cultures de céréales et d'oléagineux françaises ont reçu 1,7 Mt d'azote sous forme d'engrais chimique, soit 74% des 2,3 Mt d'azote minéral utilisées en agriculture en 2011. Ces 1,7 Mt ont nécessité une consommation de 3 Mtep (tonnes équivalent pétrole) pour leur fabrication. À cet intrant minéral azoté s'ajoutent une fertilisation organique difficile à estimer et environ 0,14 Mt d'azote issues de la fixation symbiotique d' $N_2$  (protéagineux, soja, luzerne). Or, la production industrielle des engrais azotés mobilise un procédé industriel utilisant une grande quantité d'énergie fossile (9785 MJ pour 180 kg N) et est associée à une forte production de gaz à effet de serre (GES) (955 kg eq.  $CO_2$  pour 180kgN). La production végétale est responsable d'environ la moitié des émissions de GES du secteur agricole français et européen, et d'environ 75 % des émissions de protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) qui sont liées au processus biologique de dénitrification, phénomène naturel des sols mais qui peut être amplifié par les techniques agricoles. Pour une culture fertilisée avec un apport azoté entre 160 et 180 kg N/ha, les engrais azotés représentent le poste le plus impactant car il contribue pour 76 à 99 % au total des besoins en énergie de la culture et pour 52 à 83 % à sa production de GES.

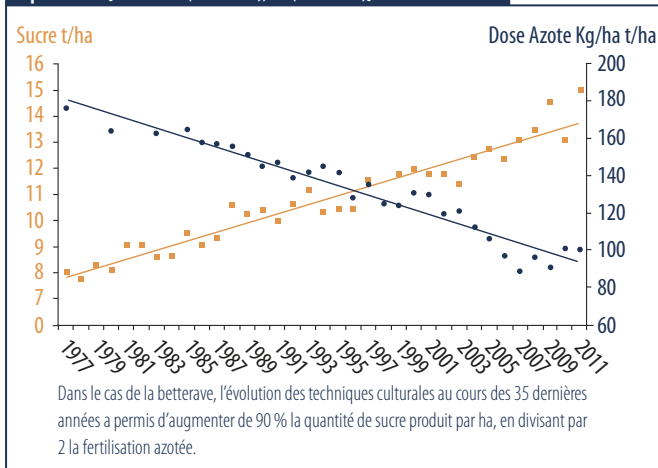
Afin d'améliorer le bilan azoté des systèmes de grandes cultures, quatre voies peuvent être envisagées :

- Le développement de variétés améliorées pour l'efficacité d'utilisation des intrants azotés (liée aussi à un bon état sanitaire de la plante), et une amélioration de la remobilisation de l'azote vers les organes récoltés.



© Inra  
Parcelle expérimentale de blés bas intrants. Rennes.

### Betterave. Apports minéraux azotés et rendement en sucre depuis 1977 [Source : GB (1977-1996), ITB (1997-2011)]



- La réduction des apports d'azote par une augmentation des surfaces en légumineuses et une amélioration de leurs performances (conduites et variétés) : les légumineuses sont des plantes fixatrices d'azote, elles n'ont pas besoin d'engrais azotés pour se développer grâce à la symbiose qu'elles entretiennent naturellement avec certaines bactéries présentes dans le sol qui leur permet d'utiliser directement l'azote de l'air (N<sub>2</sub>). Dans les sols pauvres en azote minéral, avec des taux d'azote issus de la fixation souvent voisins de 80 %, les légumineuses présentent un solde apport-export positif et contribuent à enrichir le stock d'azote organique des sols. Le mécanisme symbiotique n'est pas générateur de N<sub>2</sub>O par lui-même, et les cultures de légumineuses réduisent considérablement les risques d'émissions de ce GES du fait de l'absence d'engrais azotés. Les résidus de cultures de légumineuses présentent quant à eux des risques d'émission de GES peu différents de ceux des autres cultures.
- L'insertion des légumineuses dans les systèmes de grandes cultures selon différentes modalités : légumineuses à graines (protéagineux ou légumes secs) implantées comme cultures de rente dans la succession ou en association avec d'autres cultures (par exemple blé-pois, féverole-triticales) ; légumineuses implantées en couvert pendant la période d'interculture, seules ou en couvert associé à une culture de rente (par exemple vesce ou féverole en association avec un colza). Les systèmes associant sur une même parcelle et pendant un même cycle de culture une légumineuse et une non-légumineuse (souvent une céréale) permettent d'accroître l'efficacité des intrants azotés et de réduire la fertilisation azotée : la nutrition azotée de la légumineuse est assurée par la fixation de N<sub>2</sub>, laissant à la non-légumineuse une plus grande disponibilité d'azote minéral.
- La réduction des pertes par lessivage et émissions de N<sub>2</sub>O en gérant les successions ou les associations de cultures (espèces, variétés) : sous culture ou après culture, les rhizodépôts, résidus de culture et excès de fertilisation azotée sont exposés aux risques de pertes dans l'environnement par lessivage ou émissions gazeuses. Aujourd'hui, plus du quart des superficies de grandes cultures restent nues pendant l'hiver, favorisant les pertes par lessivage. Des cultures intercalaires ou des couverts accompagnant les cultures (repousses ou espèces implantées) apportent différentes aménités dont une réduction des pertes d'azote par lessivage. Le développement des cultures intermédiaires piège à nitrate (CIPAN) en est un exemple. Ces espèces, crucifères ou légumineuses implantées seules ou de préférence en mélange avec d'autres espèces, contribuent à immobiliser l'azote à l'automne qu'elles restituent sous forme d'engrais vert après destruction.
- Le développement des outils de pilotage de la fertilisation : les outils d'aide à la décision s'intéressent à la définition d'une stratégie prévisionnelle de conduite des cultures et au pilotage des interventions en cours de culture. Ces outils sont basés sur des modèles prédictifs, associés à des techniques de détection de l'état nutritionnel ou sanitaire du

#### Pistes d'insertion du pois dans les rotations céréalières

**Des études économiques récentes (projet Casdar 7175, 2011) montrent que dans les contextes passés ou présents, faire évoluer la composition des rotations des systèmes céréaliers à forte proportion de céréales ou de type rotation courtes Colza-Blé-Orge en introduisant notamment du pois, s'avère une alternative qui en général ne dégrade pas la performance économique du système si l'on intègre dans les calculs la valeur des interactions agronomiques entre cultures successives (en termes d'impact sur leurs performances et sur leurs itinéraires techniques).**

**En effet, même en ne considérant que les effets précédents à court terme dans les performances économiques (sans compter les réductions de charges « herbicide » à terme avec la diversification de la rotation, difficiles à chiffrer de façon fiable), les alternatives avec pois ont systématiquement une performance économique équivalente ou légèrement améliorée dans les 4 régions étudiées si le pois est inséré entre deux blés, et en général, une rentabilité à peu près équivalente si le pois est inséré avant le colza lorsque le témoin est une rotation courte type Colza-Blé-Orge (et ceci dans plusieurs contextes de prix des intrants et des graines récoltées, et avec la prise en compte de l'aide couplée historique et actuelle).**

**On note que l'insertion du pois devant un blé ou un colza permet de cumuler ces intérêts agronomiques et économiques avec une moindre perturbation de l'équilibre des filières locales, en rajoutant essentiellement une matière première qui est par ailleurs utilisable par l'alimentation animale en grands volumes au prix actuel.**

**De plus, en dehors des conduites conventionnelles, les cas d'étude menés avec des conduites à dose azotée réduite et/ou à IFT hors herbicide confirment que, dans le cadre de plafonnement des intrants d'un système, les protéagineux sont un outil clé pour une meilleure gestion de l'azote des rotations et assolements, et donc une diminution de l'azote minéral industriel utilisé en moyenne sur la sole agricole.**

couvert et à des règles de décision agronomiques. En ce qui concerne l'azote, si la méthode du bilan prévisionnel de l'azote est pratiquée depuis très longtemps, de nombreux outils de pilotage à la parcelle ont été développés au cours de ces vingt dernières années (Jubil®, N-tester®, Farmstar®, Bande double densité...). Ils sont aujourd'hui largement utilisés sur céréales (71 % des moyennes et grandes exploitations utilisant un outil de pilotage de la fertilisation azotée) et ont sans aucun doute permis des progrès dans la gestion du fractionnement de l'azote. Des marges de progrès sont encore possibles pour que les pratiques reflètent de plus près les préconisations. De plus, des améliorations peuvent encore être réalisées pour la réduction des doses d'azote apporté sur les cultures, notamment sur les cultures ayant comme précédent une légumineuse.

Les systèmes de culture à favoriser doivent être raisonnés en fonction des objectifs de production et du milieu, ainsi que de la capacité des filières à assurer les débouchés existants et à satisfaire la demande en nouveaux produits (qualité différente ou nouvelle espèce). Les leviers mobilisables à l'échelle de l'itinéraire technique et des systèmes de culture se heurtent à l'aversion au risque des agriculteurs, le partage de ce risque entre les différents acteurs de la filière est alors nécessaire. Des services environnementaux tels qu'une réduction des résidus polluants, ou la plus grande biodiversité de certains compartiments écologiques (faune pollinisatrice, microflore du sol par exemple) pourraient devenir des produits « services » à condition de disposer de références techniques, des réglementations et de l'appui des décideurs et des acteurs privés pour leur conférer une juste rémunération.





© Inra - Christophe Maître

## Vers des systèmes doublement performants : leviers à l'échelle du territoire

À cette échelle, il s'agit de favoriser le lien entre les productions animales et les productions végétales. L'intensification et la spécialisation des systèmes d'élevage se sont accompagnées d'une séparation géographique avec les territoires de grandes cultures et d'un rapprochement avec les fabricants d'aliments composés (FAC). Les pratiques de formulation des FAC ont renforcé la concurrence entre les différentes matières premières substituables en nutrition animale (blé, soja, coproduits des autres agro-industries), et l'échelle industrielle de leur production a privilégié des approvisionnements de masse. De nouvelles formes de proximité territoriale et organisationnelle entre les systèmes d'élevage et les grandes cultures pourraient favoriser l'autonomie protéique, réduire les impacts économiques et environnementaux du transport des aliments, faciliter la gestion des effluents d'élevage et le contrôle de la traçabilité des produits.

L'autonomie protéique à l'échelle des territoires peut être favorisée en développant la part de protéines issues des protéagineux à destination de l'alimentation animale. La production des protéines à destination de l'alimentation animale s'effectue aujourd'hui sur les surfaces de grandes cultures en utilisant majoritairement des engrais minéraux. Cette production de protéines est estimée à 9 Mt en 2011 : 75 % issues des céréales, 20 % des oléagineux et 5 % des légumineuses. Les tourteaux d'oléagineux et les protéagineux contribuent respectivement pour environ 40 % et 1,5 % aux 3.4 Mt de protéines sous forme de MRP (matières riches en protéines) utilisées en France en alimentation animale. Le pays importe environ 1,7 Mt de protéines (essentiellement issues de soja) pour contribuer à ces protéines de MRP, la France étant dépendante à 40-50 % d'importation de protéines de MRP pour la complémentarité des rations en alimentation animale.

En circuits longs, les élevages ont besoin de volumes conséquents et d'une régularité de la disponibilité de la matière première (frein aujourd'hui pour les protéagineux), qui s'accompagne d'un besoin tout aussi important de rentabilité des infrastructures logistiques de collecte, stockage et transformation des aliments. Les transactions sont dans une logique de marché spot, à grande échelle, où de multiples achats peuvent se succéder entre coopératives, courtiers et industriels. La démultiplication du nombre d'intermédiaires réduit d'autant le partage de la valeur ajoutée. Des circuits plus courts, à l'inverse, peuvent réduire cette « dispersion » du partage de la valeur ajoutée, qui, de plus, est généralement plus élevée car ces circuits sont souvent associés à des signes de qualité (officiels tels que AOC, AB, etc. ou privés) qui s'appuient sur des coordinations contractuelles. Ces contrats sont tout particulièrement importants pour soutenir la production des espèces de diversification, car à défaut d'existence de marchés à terme qui définissent des prix de référence, les contrats donnent plus de lisibilité et d'incitations économiques aux producteurs, en définissant des seuils de volumes et de prix. De plus, ces contrats s'associent généralement à une co-construction aval-amont des cahiers des charges définissant les qualités exigées et limitant les éventuels surcoûts de production (par exemple, les contrats liant l'industriel d'alimentation animale aux coopératives, puis ceux entre coopératives et agriculteurs pour la production de lin oléagineux, sont régis dans la filière par l'association Bleu-Blanc-Cœur qui fédère l'ensemble des maillons).

Au niveau des exploitations spécialisées en grandes cultures ou mixtes, le développement d'ateliers de production de volailles ou de porcs, ou la réorganisation du mode d'alimentation du troupeau, peuvent être des éléments de diversification, réduisant les coûts de transport et les émissions de GES, qui nécessiteront souvent un partenariat resserré avec les fabricants d'aliments et avec le secteur aval.

Il y a un grand besoin d'actions conjointes professionnels-pouvoirs publics (sur le foncier, les transports, le développement socio-économique) pour reconnecter animal-végétal, améliorer les flux des ressources, des produits et des services écosystémiques au sein des éléments du territoire.



## Vers des systèmes doublement performants : leviers à l'échelle de la filière

Il s'agit de développer avec l'aval de nouveaux débouchés pour une production agricole diversifiée, adaptée aux besoins (alimentaires et non alimentaires) et limitant les externalités négatives. L'évolution des systèmes de grandes cultures vers une plus grande diversité cultivée passe en effet par la recherche de nouveaux débouchés en aval qui soutiennent la production en amont. Ce levier du développement doit s'appuyer sur une valeur ajoutée combinant à la valeur d'usage, basée sur une qualité de produit bien identifiée et tracée, celle des services écosystémiques construits sur l'ensemble d'une filière.

Les systèmes de production actuels se concentrent sur la production du constituant principal (protéines, lipides, glucides complexes) ce qui génère des coproduits. La réflexion déjà engagée autour de la valorisation de ces coproduits (entrée nutritionnelle, chimie verte, économique et environnementale) doit s'intensifier. Cette revalorisation implique de revisiter les productions de grandes cultures non seulement au travers de leurs apports *via* les macro-constituants, mais aussi *via* les micro-constituants et d'autres molécules d'intérêt. Il s'agit de réduire le coût d'accès aux constituants d'intérêt *via* une meilleure valorisation des autres constituants jusqu'à la plante entière et de fonctionnaliser ces molécules d'intérêt *via* des procédés éco-conçus valorisant bien les différentes fractions de la matière première (exemples de l'extraction de micronutriments des parties périphériques des grains au moyen de procédés physiques ou de fonctionnalisation des fibres par génie enzymatique...).

Les filières ont donc besoin d'innovations (produit, technique et organisationnelle) pour créer de nouveaux marchés. Une connaissance plus fine des propriétés fonctionnelles et nutritionnelles des produits, combinée à des outils de maîtrise de la qualité (variétés, conduites, outils d'aide à la décision), permettrait le développement avec l'aval de nouveaux débouchés, sources de nouvelle valeur ajoutée. Ces débouchés peuvent prendre une dimension large s'ils intègrent aussi l'exportation pour l'alimentation humaine ou certains débouchés non-alimentaires tel que celui des agro-carburants. Ces nouvelles filières à faire émerger (de dimension locale, nationale ou internationale) nécessitent d'intégrer les questions de logistique du stockage, du contrôle de la qualité stockée et du transport.

La production de graines végétales est nécessaire pour répondre à la demande alimentaire croissante et aux opportunités de marchés spécifiques (restauration hors foyers, segmentation des consommateurs), avec un focus sur les protéines végétales vu la possible substitution des protéines animales par celles-ci, à la fois à pour des usages nutritionnels et fonctionnels.

Par ailleurs le positionnement sur des critères de développement durable est encore en phase d'émergence, mais devrait favoriser le développement de niches de marché lorsque les objectifs de durabilité auront réellement imprégné la société et qu'une demande solvable pour des produits ainsi élaborés se sera développée. Quelques initiatives ont déjà vu le jour pour produire de la valeur ajoutée à partir d'une démarche durable : l'accès au marché carbone *via* les processus de « projets domestiques » de la France, labels ou cahiers des charges intégrant des critères de durabilité, ...

Le véritable défi est de réussir à s'adresser au plus grand nombre d'agriculteurs et d'acteurs territoriaux par la mise au point de jeux de solutions couvrant une large gamme de contraintes et objectifs, avec une R&D renforcée qui permettra des productions en volumes et qualités conformes aux attentes du marché et de la société et rémunérées par les filières.



Retrouvez l'intégralité de l'analyse des freins et leviers à la multi-performance pour les principales filières agricoles, végétales et animales, de l'agriculture française, dans le **volume 4** de l'étude « **Vers des agricultures à hautes performances** ».

[www.inra.fr/rapport-agricultures-hautes-performances](http://www.inra.fr/rapport-agricultures-hautes-performances)



147, rue de l'Université  
75338 Paris Cedex 07  
France

Tél. : + 33(0)1 42 75 90 00  
Fax : + 33(0)1 42 75 91 72  
[www.inra.fr](http://www.inra.fr)

