



**HAL**  
open science

# Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières. Rapport d'étude

Jean-Marc Meynard, Antoine Messean, Aude Charlier, François Charrier,  
M'hand Fares, Marianne Le Bail, Marie-Benoît Magrini

## ► To cite this version:

Jean-Marc Meynard, Antoine Messean, Aude Charlier, François Charrier, M'hand Fares, et al.. Freins et leviers à la diversification des cultures. Étude au niveau des exploitations agricoles et des filières. Rapport d'étude. [Rapport Technique] auto-saisine; INRA. 2013, 226 p. hal-03231397

**HAL Id: hal-03231397**

**<https://hal.science/hal-03231397>**

Submitted on 20 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License



# Freins et leviers à la diversification des cultures

Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières

Rapport de l'étude réalisée par l'INRA  
à la demande des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Ecologie

**Etude coordonnée par Jean-Marc Meynard et Antoine Messéan,  
réalisée par Aude Charlier, François Charrier, M'hand Farès,  
Marianne Le Bail et Marie-Benoît Magrini**

UMR AGIR Toulouse, UMR SADAPT Grignon, Unité EcolInnov Grignon

Avec l'appui d'Olivier Réchauchère, Isabelle Savini et Sophie Le Perchec  
(Délégation à l'Expertise scientifique, à la Prospective et aux Etudes, Paris et Rennes)

**Contact : Jean-Marc Meynard** (meynard@grignon.inra.fr)

Le présent document constitue le rapport d'une étude subventionnée par le ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt (Étude N°10-18 ; Programme 215, Domaine Fonctionnel 0215 02 03) et le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (Programme 113, Domaine Fonctionnel 113 07 33). Son contenu n'engage que la responsabilité de ses auteurs.

Numéro de la convention : Etude DGPAAT N° 10-18

**Pour citer ce document :**

J.M. Meynard, A. Messéan, A. Charlier, F. Charrier, M. Farès, M. Le Bail, M.B. Magrini, 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations agricoles et des filières. Rapport d'étude, INRA, 226 p.

Document disponible sur le site : [www.inra.fr](http://www.inra.fr).



# Freins et leviers à la diversification des cultures

Etude au niveau des exploitations et des filières

## Rapport d'étude



Janvier 2013

# Plan du rapport

Introduction : contexte et objectifs de l'étude .....	5
<b>PREMIERE PARTIE : SYNTHESE DES FREINS ET LEVIERS RENCONTRES DANS LA BIBLIOGRAPHIE ET LES DISCOURS D'EXPERTS .....</b>	<b>10</b>
Un panorama sur 12 cultures de diversification .....	10
1. Démarche suivie .....	11
2. Point bibliographique sur le verrouillage technologique et les voies d'un déverrouillage.....	12
2.1. Le concept de verrouillage technologique et les mécanismes d'auto-renforcement .....	12
2.2. Structure organisationnelle des filières, niches d'innovation et déverrouillage.....	13
3. Freins et leviers identifiés sur 12 filières de diversification.....	17
3.1. Freins et leviers au niveau de l'industrie semencière et de l'agrofourniture .....	21
3.1.1. La faiblesse de la recherche variétale .....	21
3.1.2. Le faible investissement sur l'homologation de produits phytosanitaires et les essais agronomiques .....	24
3.2. Freins et leviers au niveau de l'exploitation agricole .....	25
3.2.1. A l'échelle de la parcelle : la nécessaire acquisition d'une maîtrise technique lors de l'introduction d'une nouvelle culture .....	29
3.2.2. A l'échelle de l'exploitation, un choix de cultures guidé par l'adaptation aux contraintes internes à l'exploitation .....	37
3.2.3. La gestion du risque au niveau de l'exploitation agricole.....	41
3.2.4. La diffusion de références techniques : analyse des informations diffusées vers les agriculteurs sur les effets 'précédent' et à long terme de la diversification .....	46
3.3. Freins et leviers au niveau de la collecte-stockage .....	50
3.3.1. La tendance à la spécialisation sur les cultures dominantes .....	51
3.3.2. Les problèmes de logistique : coûts et organisation.....	52
3.3.3. Compatibilité technologique et spécificité des espèces de diversification .....	54
3.4. Rôle des transformateurs et des relations avec l'aval .....	56
3.4.1. La mise en concurrence des matières premières : qualité et prix d'intérêt .....	56
3.4.2. Les cahiers des charges : contraintes ou atouts ?.....	59
3.4.3. La concurrence entre fournisseurs .....	60
<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDES DE CAS APPROFONDIES .....</b>	<b>66</b>
Chapitre I : Etudes de cas au niveau des filières .....	67
1. Le système agro-industriel de la nutrition animale : une concurrence sévère pour le pois, mais des fenêtres d'opportunité pour d'autres cultures de diversification .....	68
Introduction .....	68
1.1. L'industrie des aliments composés : une stabilisation des volumes .....	70
1.2. Les matières premières utilisées dans la fabrication des aliments composés en France : une place de plus en plus réduite pour le pois .....	71
1.2.1. Des évolutions d'usage par les FAB en fonction des soutiens publics .....	72
1.2.2. Origine géographique et nature des matières premières .....	72

<b>1.3. La formulation : le lien entre filières végétales et filières animales .....</b>	<b>78</b>
1.3.1. Les principes de la formulation.....	78
1.3.2. La haute substituabilité des matières premières.....	81
<b>1.4. Formulation et stratégies d'approvisionnement .....</b>	<b>83</b>
1.4.1. La recherche du meilleur prix entre matières premières substituables.....	83
1.4.2. Localisation de la demande versus localisation de l'offre .....	86
1.4.3. Les formules différenciées de l'alimentation animale reposant sur des labels.....	89
<b>1.5. Marché spot versus marchés différenciés : quelle place à venir pour le pois ? .....</b>	<b>91</b>
1.5.1. La formulation et les leviers en faveur du pois : quelles évolutions de la demande ? .....	91
1.5.2. Quelle place pour la contractualisation dans les pratiques de formulation ? .....	94
1.5.3. Vers plus de contractualisation pour inciter les agriculteurs à cultiver du pois ? .....	94
<b>1.6. Conclusion et quelques perspectives.....</b>	<b>96</b>
<b>2. Le lin oléagineux valorisé en alimentation animale : une filière construite autour d'une espèce de diversification .....</b>	<b>100</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>100</b>
<b>2.1. L'évolution de la production de lin.....</b>	<b>101</b>
2.1.1. La production française : une évolution des surfaces "en dents de scie" .....	101
2.1.2. Une recherche variétale dynamique en soutien de la nouvelle filière .....	104
<b>2.2. La graine de lin : des spécificités nutritionnelles à la construction d'une filière de niche .....</b>	<b>105</b>
2.2.1. La graine de lin en alimentation animale.....	105
2.2.2. Les recherches en nutrition humaine et animale .....	106
2.2.3. Une innovation industrielle : la thermo-extrusion sur les graines de lin .....	107
2.2.4. La mise en place d'un label et d'un réseau BBC .....	108
<b>2.3. La construction d'une filière : "contourner" le marché spot.....</b>	<b>110</b>
2.3.1. Les cahiers des charges en amont et en aval : obligation de moyens et de résultats .....	111
2.3.2. La différenciation sur la traçabilité et les performances zootechniques.....	115
2.3.3. La coordination de la filière : la contractualisation pour sécuriser les approvisionnements .....	117
<b>2.4. Conclusion .....</b>	<b>125</b>
<b>3. Le chanvre industriel : une filière de niche face à la concurrence des produits en aval.....</b>	<b>129</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>129</b>
<b>3.1. Le chanvre industriel : l'émergence d'un nouveau débouché.....</b>	<b>130</b>
3.1.1. Des surfaces qui se maintiennent pour différents débouchés .....	131
3.1.2. Recherche variétale et multiplication de semences : un frein ?.....	134
<b>3.2. Les coopératives au centre du développement de la filière : l'intégration amont .....</b>	<b>136</b>
3.2.1. Spécialisation ou diversification des débouchés ?.....	136
3.2.2. La contractualisation pour inciter les producteurs.....	137
3.2.3. Un contrat suffisamment incitatif ? .....	140
<b>3.3. La concurrence aval : le point d'achoppement de la filière.....</b>	<b>141</b>
3.3.1. La concurrence entre GMS : l'absence de demande spécifique pour le produit chanvre .....	141
3.3.2. D'autres marchés pour inciter les agriculteurs .....	143
3.3.2. Les filières artisanales locales : une voie alternative pour le développement du chanvre ?.....	146
<b>3.4. Conclusion .....</b>	<b>148</b>
<b>Chapitre II : Etudes de cas au niveau des exploitations agricoles .....</b>	<b>151</b>
<b>1. Le pois protéagineux : une culture aux intérêts agronomiques reconnus par une approche pluriannuelle</b>	<b>152</b>
Introduction : méthodologie et description de la zone d'étude.....	152
<b>1.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du pois protéagineux .....</b>	<b>153</b>
1.1.1. Pourquoi maintenir ou introduire du pois protéagineux dans l'assolement ou dans la rotation ?153	

<b>1.2. Les déterminants du devenir de la culture du pois protéagineux dans les exploitations agricoles ...</b>	<b>156</b>
1.2.1. Performances de la culture de pois protéagineux et ses origines : rendement, qualité et rentabilité .....	156
1.2.2. Une contribution non négligeable du pois protéagineux aux performances de la succession culturale prise en compte par les agriculteurs.....	163
1.2.3. Effets de la culture de pois protéagineux sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socio-économique.....	165
<b>1.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement de la culture du pois protéagineux .....</b>	<b>167</b>
<b>2. Le lin oléagineux : une culture potentiellement compétitive mais à l'itinéraire technique inégalement maîtrisé.....</b>	<b>170</b>
Introduction : Méthodologie et description des zones d'étude .....	170
<b>2.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du lin oléagineux .....</b>	<b>171</b>
2.1.1. Pourquoi introduire du lin dans l'assolement ou dans la rotation ?.....	171
2.1.2. Pourquoi décide-t-on de continuer ou d'arrêter la culture du lin oléagineux ? .....	174
<b>2.2. Performances de la culture de lin oléagineux et place dans les successions culturales et les exploitations.....</b>	<b>176</b>
2.2.1. Performances propres de la culture de lin oléagineux et ses déterminants .....	176
2.2.2. Contribution du lin aux performances de la succession culturale .....	183
2.2.3. Effets de la culture de lin sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socioéconomique .....	185
<b>2.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement du lin oléagineux .....</b>	<b>186</b>
<b>3. Le chanvre : une rentabilité non immédiate pour une culture qui présente de nombreux intérêts agro-environnementaux.....</b>	<b>189</b>
Introduction : méthodologie et description des zones d'étude .....	189
<b>3.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du chanvre ....</b>	<b>190</b>
3.1.1. Pourquoi introduire du chanvre dans l'assolement ou dans la rotation ?.....	190
3.1.2. Dans quels types d'exploitation et systèmes de culture le chanvre est-il introduit et maintenu ?	194
3.1.3. Pourquoi certains producteurs ont-ils décidé d'arrêter la culture du chanvre ? .....	196
<b>3.2. Les déterminants du devenir de la culture du chanvre dans les exploitations agricoles .....</b>	<b>197</b>
3.2.1. Performances de la culture de chanvre et ses origines : rendement, qualité et rentabilité .....	197
3.2.2. Contribution du chanvre aux performances de la succession culturale .....	205
3.2.3. Effets de la culture de chanvre sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socio-économique .....	206
<b>3.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement de la culture du chanvre .....</b>	<b>212</b>
<b>Conclusion de la deuxième partie .....</b>	<b>215</b>
<b>CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>219</b>
Annexe 1. Liste des abréviations utilisées dans le rapport .....	224
Annexe 2. Liste des experts rencontrés .....	225
Annexe 3. Liste des principaux sites internet consultés .....	226

## Introduction : contexte et objectifs de l'étude

La révolution agricole de l'après-guerre a conduit, entre les décennies 1950 et 1980, à une intensification importante de l'agriculture française, grâce au développement de la mécanisation et à un recours massif aux intrants. Cette intensification s'est accompagnée d'une spécialisation progressive des exploitations agricoles. Ce processus de spécialisation s'explique en particulier par l'accroissement de technicité de chacune des productions (on ne peut être en pointe dans tous les domaines), mais aussi par la recherche d'une plus grande productivité du travail dans les exploitations agricoles (une plus grande diversité de productions peut accroître les difficultés d'organisation). La structuration concomitante des filières agro-industrielles a par ailleurs favorisé une forte spécialisation géographique des systèmes agricoles (séparation géographique entre productions animales et végétales, concentration géographique des industries de transformation) pour mieux contrôler les qualités, les volumes et la logistique des approvisionnements. Ces grandes tendances de notre système de production agricole ont ainsi progressivement modelé des paysages agricoles contrastés selon les régions, mais moins diversifiés au sein de chacune d'elles (Fuzeau et al., 2012; Schott et al., 2010). D'autant que, dans chacun des systèmes spécialisés, le nombre d'espèces cultivées a lui-même diminué : les agriculteurs ont orienté leur choix vers les espèces les plus rentables, utilisant des produits phytosanitaires pour atténuer les effets délétères des rotations courtes ou des monocultures.

Cette réduction de la diversité des espèces cultivées et la reconnaissance croissante des externalités négatives associées aux systèmes dits intensifs (pollutions des milieux, émissions de gaz à effet de serre, perte de biodiversité...) interpellent les pouvoirs publics face au défi de promouvoir une agriculture plus durable. Plusieurs études et expertises récentes, réalisées par l'INRA à la demande des pouvoirs publics<sup>1</sup>, ont mis en avant la diversification des cultures – dans le sens d'une diversification dans l'espace et dans le temps des espèces cultivées dans une exploitation agricole et/ou dans un territoire – comme un levier d'action pour réduire l'usage d'intrants extérieurs à l'exploitation - pesticides, engrais, eau -, et les nuisances environnementales associées à leur utilisation excessive. En d'autres termes, si la simplification des rotations agricoles repose avant tout sur un usage intensif d'intrants, une diversification plus grande valorisant des régulations biologiques au sein des écosystèmes cultivés apparaît souhaitable pour inscrire plus fortement l'agriculture dans une production durable. Cette agriculture durable est qualifiée d'agro-écologique (Altieri, 1999) ou d'écologiquement intensive (Griffon, 2006) par opposition au paradigme conventionnel où l'on cherche à contrôler le milieu par l'usage d'intrants.

Mais si l'agriculture française doit devenir plus durable, elle doit aussi rester compétitive dans le cadre d'une économie de marché mondialisée. Il est ainsi essentiel de s'interroger sur les intérêts économiques d'une plus grande diversification des cultures, et donc sur les débouchés que peuvent trouver les espèces de diversification, et sur les stratégies agro-industrielles, les demandes des consommateurs et les innovations technologiques qui les sous-tendent. Ainsi, la question d'une plus grande diversification de la sole cultivée renvoie plus largement à nos choix industriels, de mode d'alimentation, de politique de qualité. L'enjeu est de faire converger diversification et compétitivité du système agricole et agro-industriel.

Par ailleurs, une plus grande diversification de la sole française doit être pensée de manière raisonnée. Aussi faut-il être prudent en établissant le lien entre une diversification des espèces cultivées et les bénéfices environnementaux associés (Fraser, 2006), toute diversification n'étant pas forcément vertueuse d'un point de vue agronomique et environnemental. Certaines cultures de diversification sont exigeantes en traitements phytosanitaires ; des successions mal raisonnées peuvent aggraver des problèmes parasitaires ou favoriser certaines espèces d'adventices. La diversification ne répondra pas à elle seule aux enjeux environnementaux : elle doit être associée à un raisonnement agronomique des systèmes de culture, et adaptée à la variété des situations locales.

Cependant, favoriser davantage de diversification dans les systèmes de culture peut venir bousculer les schémas productifs standards des filières agro-industrielles. La recherche est donc interpellée pour comprendre les mécanismes à l'œuvre, au sein des exploitations et des filières, qui freinent le développement

---

<sup>1</sup> Etude "EcoPhyto R&D" (2010), Expertises scientifiques collectives "Pesticides, Agriculture et Environnement" (2005), "Sècheresse et agriculture" (2006), "Agriculture et Biodiversité" (2008), Variétés Tolérantes aux Herbicides (2011). <http://www5.paris.inra.fr/depe/Publications/Rapports-et-syntheses>



d'espèces actuellement marginales dans la sole française, afin d'identifier et d'évaluer les leviers d'action agronomiques, économiques ou réglementaires susceptibles de favoriser une transition vers une agriculture plus durable.

**L'objectif de cette étude est d'identifier : (i) les principaux freins à la diversification des espèces cultivées, au niveau des acteurs des filières agro-industrielles et des exploitants agricoles; (ii) les leviers d'action mobilisables, par les pouvoirs publics notamment, pour inciter ces acteurs à insérer, dans leur système productif, une plus grande diversité d'espèces cultivées.** En revanche, il n'entre pas dans les objectifs de l'étude de définir quelles cultures de diversification l'agriculture française doit développer, ni de démontrer les vertus de telle ou telle espèce particulière. Les études de cas que nous avons réalisées n'ont d'autre ambition que de mettre en évidence des processus à valeur générique.

## *Plan de l'étude*

La première partie de cette étude vise à synthétiser les acquis actuels sur la connaissance des freins et des leviers à la diversification.

Comprendre les freins à la diversification, et identifier des leviers suppose de mobiliser un cadre d'analyse interdisciplinaire, associant de manière très intégrée agronomie des pratiques et économie des filières. La justification du cadre théorique adopté (théorie des verrouillages et des transitions sociotechniques), issu de l'analyse de la bibliographie internationale, sera exposée dans cette première partie. La bibliographie montre en effet que les trajectoires technologiques sont configurées par divers mécanismes d'auto-renforcement, qui opèrent un tri entre les innovations, et peuvent fortement contraindre le développement de certaines technologies innovantes, dès lors que celui-ci nécessiterait une évolution notable de l'organisation des systèmes productifs (notion de "verrouillage technologique"). En d'autres termes, la littérature postule – et montre sur quelques exemples (Cowan and Gunby, 1996 ; Fares et al., 2012; Labarthe, 2010 ; Lamine, 2011 ) – que l'adoption de modes de production agricoles alternatifs, tels que ceux fondés sur une plus grande diversification, se heurte à une organisation très structurée des systèmes productifs, agricoles et agro-industriels. L'étude donne donc une grande place à l'analyse de l'organisation des systèmes productifs liés à différentes cultures de diversification, afin d'identifier à la fois les freins à leur extension, les conditions qui sont réunies dans les cas de diversification réussie, et les leviers sur lesquels les pouvoirs publics et les acteurs du monde agricole pourraient jouer pour soutenir une re-diversification.

Le chapitre suivant de cette première partie est donc consacré à un panorama des freins et des leviers identifiés pour douze espèces de diversification. Le travail repose sur une analyse de la bibliographie scientifique mais aussi technique, et sur des entretiens avec des experts du monde de l'agriculture. Cependant, si ce panorama donne une vision d'ensemble, il reste insuffisant pour orienter l'action, car il ne permet pas d'appréhender de manière intégrée les connexions entre les différents maillons de la filière, qui sont susceptibles de conduire au "verrouillage technologique" évoqué plus haut.

A l'issue de ce panorama, nous exposerons les raisons qui nous ont conduits à retenir trois cultures de diversification et les filières associées pour des études de cas plus détaillées.

La seconde partie est dédiée à l'étude approfondie de l'ensemble du processus productif, tant au niveau agricole qu'agro-industriel, pour trois cultures choisies pour les organisations contrastées de leurs filières. L'une des études de cas est centrée sur le pois protéagineux ; elle analyse en particulier pourquoi le pois protéagineux ne parvient pas à occuper plus de place dans le secteur de l'alimentation animale ; la recherche de nouveaux débouchés, notamment dans les industries agro-alimentaires, pourrait être une voie de développement, à défaut d'affichage d'une qualité spécifique qui le différencierait des autres espèces dans la nutrition animale, comme le lin oléagineux est parvenu à faire au travers de la filière Bleu-Blanc-Cœur (BBC). Cette filière, créée dans les années 2000, connaît un succès grandissant et nous précisons, dans la seconde étude de cas, comment le système de coordination mis en place par les acteurs de cette filière a conforté son développement. La troisième étude de cas est consacrée au chanvre et aux différentes filières qui se sont récemment développées autour de cette production. Ces deux derniers cas mettront aussi en exergue comment la présence de labels sur le marché favorise l'octroi d'une valeur ajoutée supplémentaire pour les biens produits à partir de ces espèces de diversification. La présentation de ces études de cas sera subdivisée

en deux chapitres, le premier consacré à l'analyse de la structure organisationnelle des filières ; le second à l'insertion des espèces de diversification dans les systèmes de culture et les exploitations agricoles.

En mettant en lumière la nature profonde des verrouillages existant, cette troisième partie permet d'imaginer des stratégies de déverrouillage, qui sont présentées en conclusion. Cette conclusion générale résumera les principaux acquis de l'étude, et proposera des pistes pour l'action publique.

## Références bibliographiques

Altieri, M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 74 (1-3): 19-31.

[Texte intégral](#)

Cowan, R.; Gunby, P., 1996. Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control strategies. *Economic Journal*, 106 (436): 521-542.

[Texte intégral](#)

Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L., 1988. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers (*IFIAS Research Series*), 646 p.

[Texte intégral](#)

Fares, M.; Magrini, M.B.; Triboulet, P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé dur française. *Cahiers Agricultures*, 21 (1): 34-45.

[Texte intégral](#)

Fraser, E.D.G., 2006. Crop diversification and trade liberalization: Linking global trade and local management through a regional case study. *Agriculture and Human Values*, 23 (3): 271-281.

[Texte intégral](#)

Fuzeau, V.; Dubois, G.; Théron, O.; Allaire, G., 2012. Diversification des cultures dans l'agriculture française – état des lieux et dispositifs d'accompagnement. *Etudes & Documents*, n°67: 24 p.

[Texte intégral](#)

Griffon, M., 2006. *Nourrir la planète : Pour une révolution doublement verte*. Paris: Odile Jacob (*Sciences*), 456 p.

Labarthe, P., 2010. Services immatériels et verrouillage technologique : le cas du conseil technique aux agriculteurs. *Economies et Sociétés*, 44 (2): 173-196.

Lamine, C., 2011. Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. *Journal of Rural Studies*, 27 (2): 209-219.

[Texte intégral](#)

Schott, C.; Mignolet, C.; Meynard, J.M., 2010. Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture: évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine. *OCL - Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 17 (5): 276-291.

[Texte intégral](#)

Vanloqueren, G.; Baret, P.V., 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy*, 38 (6): 971-983.

[Texte intégral](#)

### **Encadré 1. La simplification des assolements et rotations en France**

*Depuis la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, un processus de spécialisation des exploitations et des territoires est à l'œuvre dans l'agriculture française. Les exploitations de polyculture-élevage, jadis largement dominantes, ont cédé la place à des exploitations spécialisées, principalement en grande culture ou en élevage. Cette spécialisation résulte de la conjonction de nombreux facteurs : le soutien des prix du blé et de certaines grandes cultures, relayé après 1992 par les primes à l'hectare de céréales et d'oléo-protéagineux, la diminution de la main d'œuvre agricole et la recherche d'une moins grande pénibilité du travail, l'artificialisation des milieux permise par le drainage et l'usage d'intrants chimiques (fertilisation minérale, pesticides) expliquent le recul des activités d'élevage dans les régions les plus propices aux grandes cultures. A l'opposé, dans d'autres régions, la production de lait ou de viande s'est concentrée autour d'un appareil industriel performant. Une spécialisation régionale des productions et des industries de transformation s'est ainsi construite progressivement, avec l'objectif de valoriser, chaque fois que possible, les aptitudes des sols et des climats, mais aussi de créer des économies d'agglomération (Chatellier and Gaigné, 2012). Aujourd'hui, la céréaliculture spécialisée domine dans le centre du Bassin Parisien, en Alsace ou en Aquitaine, alors que l'ouest de la France (Bretagne, Pays de Loire, Normandie), qui se consacre à l'élevage intensif, donne une large place dans ses assolements, au maïs ensilage et aux prairies de courte durée, souvent monospécifiques. La spécialisation a ainsi progressivement modelé les paysages agricoles, contrastés selon les régions, mais de moins en moins diversifiés en leur sein (Fuzeau et al., 2012; Schott et al., 2010).*

*Cette évolution semble appelée à se poursuivre (Chatellier and Gaigné, 2012) : l'augmentation importante du prix des céréales tend aujourd'hui à accélérer le processus d'abandon de l'activité d'élevage par les exploitations polyvalentes qui ont l'opportunité de se reconvertir en céréaliculture ; de plus la suppression des quotas laitiers en 2015 devrait accélérer la concentration de l'offre dans les zones les plus compétitives.*

*Cette spécialisation régionale s'accompagne d'une réduction du nombre d'espèces cultivées et d'un raccourcissement des rotations. Ainsi, dans les zones de grande culture, les surfaces en blé et en colza ont beaucoup augmenté entre les années 1980 et 2010. A l'opposé, les surfaces en pois protéagineux, en tournesol ou en maïs ont diminué. Dans le Bassin de la Seine, la fréquence des monocultures de blé, et celle des rotations courtes, telles que colza-blé-blé, colza-blé-orge ou blé-blé-orge, a augmenté depuis le milieu des années 1990. Les rotations quadriennales de type pois-blé-betterave-blé ont souvent été remplacées par des rotations plus courtes de type 'tête de rotation-blé-blé' ou 'tête de rotation-blé-orge' (Schott et al., 2010). Au niveau de la France entière, les monocultures de maïs représentent de l'ordre de 6% de la sole cultivée, et sont particulièrement représentées en Alsace (34%) et en Aquitaine (49%). Le blé lui-même, traditionnellement précédé par des "têtes de rotation" est aujourd'hui dans 17% des cas précédé par un blé (Fuzeau et al., 2012), ce qui favorise les adventices et maladies inféodées à cette culture.*

*L'évolution des surfaces en luzerne dans le Bassin de la Seine apparaît particulièrement emblématique : en 1970, la luzerne était présente sur l'ensemble du Bassin (avec des surfaces pouvant localement atteindre 10 à 15% de la SAU) ; elle était en général autoconsommée par le bétail dans les exploitations où elle était cultivée. En quarante ans, les surfaces ont chuté de presque 80% et représentent aujourd'hui moins de 1,5% de la SAU du Bassin. La luzerne s'est progressivement concentrée en Champagne Crayeuse, région de grande culture dont les sols crayeux à forte réserve hydrique sont favorables à une production élevée par hectare. Des usines de déshydratation, implantées dans cette région, produisent des bouchons qui sont incorporés dans les aliments du bétail vendus aux éleveurs des régions spécialisées en élevage.*

*Le raccourcissement des rotations augmente les problèmes de parasitisme tellurique et rend difficile la maîtrise des populations d'adventices. L'homogénéisation des assolements accroît les risques de développement des populations de parasites à dissémination aérienne (insectes, maladies cryptogamiques foliaires). Ce processus de spécialisation ne serait donc pas possible sans les pesticides, qui permettent d'atténuer les effets délétères des rotations courtes ou des monocultures. On peut noter, à titre d'exemple, que dans le Bassin de la Seine, les régions où il y a le plus de colza sont aussi celles dans lesquelles chaque hectare de colza reçoit le plus de traitements phytosanitaires (Schott et al., 2010).*

*Ce processus de spécialisation des exploitations et des territoires n'est pas sans poser de nombreux problèmes écologiques : le faible recyclage des éléments minéraux (N, P, K...) dans les exploitations agricoles conduit à un gaspillage de ressources non renouvelables, et à des pollutions de l'eau (nitrate, phosphore) et de l'air*

(ammoniac, oxyde nitreux); les pesticides et leurs métabolites s'accumulent dans les sols et les milieux aquatiques; on observe dans les zones agricoles une perte de biodiversité, liée au remplacement des prairies par des cultures annuelles, à la réduction de la diversité des mosaïques d'habitats, et à l'usage abondant des pesticides; la concentration locale des surfaces en maïs irrigué exacerbe les tensions sur l'eau. Enfin, des travaux récents montrent que la spécialisation, et particulièrement le raccourcissement des rotations, semble également participer au plafonnement des rendements des grandes cultures observé aujourd'hui (Bennett et al., 2012); (Jeuffroy et al., 2012); (Pinochet and Noël, 2012).

Bennett, A.J.; Bending, G.D.; Chandler, D.; Hilton, S.; Mills, P., 2012. Meeting the demand for crop production: the challenge of yield decline in crops grown in short rotations. *Biological Reviews*, 87 (1): 52-71.

[Texte intégral](#)

Chatellier, V.; Gaigné, C., 2012. Les logiques économiques de la spécialisation productive du territoire agricole français. *Innovations Agronomiques*, 22: 185-203.

[Texte intégral](#)

Fuzeau, V.; Dubois, G.; Théron, O.; Allaire, G., 2012. Diversification des cultures dans l'agriculture française – état des lieux et dispositifs d'accompagnement. *Etudes & Documents*, n°67: 24 p.

[Texte intégral](#)

Jeuffroy, M.H.; Michel, L.; Guichard, L.; Makowski, D.; Mignolet, C., 2012. Conséquences de l'évolution des systèmes de culture en France sur l'évolution des rendements. *Colloque SFER-ABER « Le foncier dans tous ses états : productivité, marché et gestion », 25 mai 2012*. Lille.

Pinochet, X.; Noël, V., 2012. Colza : les changements de pratiques nuancent les progrès de la sélection. *Perspectives agricoles*, 393: 34-35.

Schott, C.; Mignolet, C.; Meynard, J.M., 2010. Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture: évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 17 (5): 276-291.

[Texte intégral](#)

## **Première partie :**

**Synthèse des freins et leviers rencontrés  
dans la bibliographie et les discours d'experts**

**Un panorama sur 12 cultures  
de diversification**

# 1. Démarche suivie

La première partie de l'étude a consisté en une synthèse des données disponibles dans la bibliographie, complétée par des entretiens avec des experts du monde de l'agriculture.

Après une présentation des acquis de la littérature internationale sur le concept de verrouillage technologique et les leviers de déverrouillage, nous avons choisi de focaliser l'analyse sur 12 espèces de diversification<sup>2</sup>. L'objectif était de dégager, à partir d'une diversité de cas, une compréhension globale des freins et des leviers à la diversification, et non de promouvoir le développement de telle ou telle culture de notre liste. Ces 12 cultures sont, par ordre alphabétique : **le chanvre, la féverole, le lin fibre, le lin oléagineux, le lupin, la luzerne, la moutarde, le pois protéagineux, le pois chiche, le soja, le sorgho, et le tournesol (pour la zone Nord seulement)**. Ces cultures sont actuellement marginales en termes de surface, alors que des débouchés existent en France pour leur développement (soit en substitution à d'autres espèces, soit en substitution à des importations). Sur toutes ces espèces, des références agronomiques existent, sur lesquelles pourrait s'appuyer leur développement. Bien que la plupart d'entre elles soient relativement économes en intrants, ce critère n'a pas été déterminant, puisque ces cultures ne sont choisies que comme des cas d'étude en vue d'une compréhension globale.

Pour chaque culture, outre de rares articles scientifiques, nous avons consulté des revues techniques (*Cultivar, La France Agricole, Perspectives Agricoles, Réussir-Grandes Cultures*) et les sites Internet des Instituts Techniques agricoles. **Une trentaine d'experts ont été consultés, en moyenne 3 spécialistes par culture, d'appartenances institutionnelles variées (Tableau 1).**

Les entretiens ont été conduits de la manière suivante :

- Questions sur le positionnement professionnel de l'expert (ses fonctions, les cultures de diversification de la liste sur lesquelles il a une expertise...);
- entretien semi directif sur les freins au développement des espèces ciblées, au niveau des agriculteurs et des filières ;
- pour les principaux freins identifiés lors de l'entretien, questions sur les propositions de leviers actionnables par les pouvoirs publics qui pourraient permettre, selon l'expert, de favoriser le développement de ces espèces.

Type d'organisme	Organismes d'appartenance des experts consultés
Ministère de l'agriculture	AGRESTE, CTPS
Conseil Régional	CR Aquitaine
Chambres départementales et régionales d'agriculture	CA Eure, CA Eure-et-Loir, CA Ille-et-Vilaine, CA Marne CRA Bourgogne, CRA Midi-Pyrénées
Centres de recherche	INRA Dijon, Grignon, Mirecourt, Montpellier, Rennes, Toulouse... AgroParisTech, Montpellier SupAgro
Association de transfert	Agro-Transfert Ressources et Territoires
Semenciers	Jouffray-Drillaud, Linéa-Lin
Instituts techniques et Interprofessions	ARVALIS, CETIOM, ONIDOL, UNIP
Coopératives et union de coopératives	Arterris, Cavac, Dijon Céréales, Euralis, Lin 2000, Nouricia, Terrena, InVivo
Transformation	Cavac Biomatériaux, Cavac Nutrition animale, Valorex
Grande Surface	Carrefour
Etudes	CEREOPA, CER France

**Tableau 1. Organismes d'appartenance des experts interrogés.**

<sup>2</sup> On entend par espèce ou culture "de diversification" des espèces actuellement marginales dans la sole française dont le développement raisonné pourrait permettre une diversification des assolements et un allongement des rotations.

## 2. Point bibliographique sur le verrouillage technologique et les voies d'un déverrouillage

Après avoir rappelé la définition que la théorie économique donne au concept de verrouillage (section 2.1), nous rappelons en quoi l'agriculture peut présenter une situation de verrouillage technologique (2.2) et quels sont les principaux mécanismes d'auto-renforcement identifiés dans la littérature qui peuvent expliquer ce verrouillage (2.3).

### 2.1. Le concept de verrouillage technologique et les mécanismes d'auto-renforcement

#### *Le concept de verrouillage technologique*

L'étude de cas du clavier QWERTY (AZERTY dans le cas français) par Paul David illustre, sans nul doute, le mieux le concept de verrouillage (David, 1985). L'ordonnement des lettres sur le clavier QWERTY a été initialement pensé pour réduire les conflits de frappe des machines à écrire de la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Depuis, d'autres claviers plus ergonomiques et efficaces, comme le DVORAK, dont l'utilisation est rendue possible avec l'avènement de l'ère informatique, ont été proposés. Pour autant, nous continuons tous à taper sur des claviers informatiques de type QWERTY. Cette situation correspond typiquement à un verrouillage technologique : il existe une technologie jugée plus efficace, mais la technologie jugée moins efficace reste le standard. En d'autres termes, "une fois la solution atteinte, il est difficile d'en sortir" (Arthur, 1994), p. 112). Précisons ici que le terme de "technologie" renvoie dans cette littérature à une définition large : le verrouillage technologique peut s'appliquer à un choix de technique de production, d'un produit, d'une norme, ou encore d'un paradigme, qui font référence. Cette technologie est devenue un tel standard pour la société qu'il semble difficile d'en changer, même s'il existe d'autres technologies qui pourraient s'avérer efficaces. On comprend alors que le verrouillage d'un système de production conduise à un tri entre les innovations : celles qui sont totalement compatibles avec la technologie standard ont une chance de se développer, alors que celles qui remettent en cause soit celle-ci, soit les relations entre acteurs telles qu'elles se sont organisées autour du standard, ont beaucoup moins de chances de se développer (processus de dépendance au chemin, *path dependency*). En agriculture, de nombreuses situations de verrouillage ont été analysées, à l'étranger aussi bien qu'en France {Cowan, 1996 #1662 ; Vanloqueren, 2009 #1721 ; Labarthe, 2010 #1720 ; Lamine, 2011 #1656 ; Fares, 2012 #1726.

#### *Les mécanismes d'auto-renforcement*

Pour comprendre le verrouillage, la littérature sur le lock-in a identifié plusieurs mécanismes économiques qui renforcent le choix initial d'une technologie (Figure 1). Nous proposons ici de revenir sur les principaux.

Ces mécanismes dits "d'auto-renforcement" ont été essentiellement identifiés à partir d'études de cas {David, 1985 #1668}. Les principaux sont les rendements croissants à l'adoption, la compatibilité technologique, l'état de la connaissance, et la structure organisationnelle des acteurs.

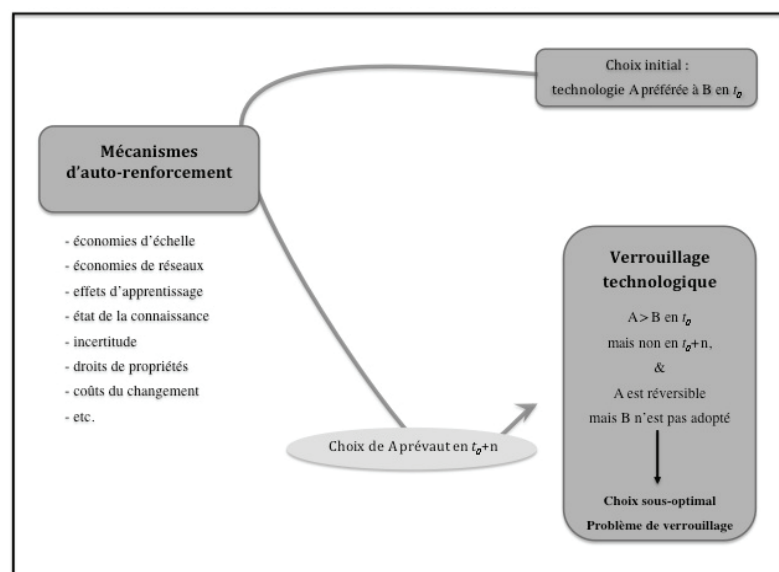


Figure 1. Verrouillage technologique et mécanismes d'auto-renforcement  
(Source : (Fares et al., 2012))

Les rendements croissants d'adoption renvoient à deux types d'effets interdépendants : les effets de réseaux et d'apprentissage. Les effets de réseaux contribuent à renforcer la valeur d'usage d'un produit ou d'une technologie en lien avec l'augmentation du nombre d'utilisateurs. Par exemple, l'augmentation du nombre d'agriculteurs en système spécialisé et intensif en intrants a favorisé l'affinement des connaissances dans ce domaine (*learning by using, learning by doing*), au détriment des systèmes de polyculture-élevage ou des systèmes autonomes. Par ailleurs, plus une technologie est répandue et plus des technologies complémentaires se développent, renforçant sa position dominante. Ces effets cumulatifs augmentent ainsi la valeur d'adoption de la technologie initialement choisie.

Les connaissances des agents jouent un rôle important dans le mécanisme d'auto-renforcement, et cela à différents niveaux. D'abord, les parcours de formation des agents, et de ceux qui assurent un service de conseil auprès d'eux, influencent fortement leur capacité à utiliser telle ou telle technologie. Chacun choisit ainsi la technologie qui lui semble la "meilleure" compte tenu de ce qu'il sait. Ceci a conduit, par exemple, les agriculteurs et les conseillers agricoles à orienter les choix productifs en faveur de l'agriculture conventionnelle qui reste le paradigme principalement diffusé dans l'enseignement agricole. Or G. Dosi (Dosi et al., 1988) rappelle que "ce que la firme peut espérer faire technologiquement dans le futur est fortement contraint par ce qu'elle a été en mesure de faire par le passé" (p. 1 130). En ce sens, le cœur de compétences (*core capabilities*) des agriculteurs et/ou des entreprises agro-industrielles peut générer des rigidités qui limiteront leurs capacités à innover et à changer de technologie. Ensuite, comme le montre P. Labarthe, le conseil technique aux agriculteurs est aussi encastré dans des rapports de force institutionnalisés qui verrouillent la capacité d'évolution des connaissances vers des systèmes alternatifs (Labarthe, 2010). Enfin, l'incertitude relative au manque de connaissances pratiques d'une technologie alternative réduit sa probabilité d'adoption.

La littérature sur les régimes sociotechniques et le cadre conceptuel de la théorie des coûts de transaction permettent de mettre à jour un autre mécanisme d'auto-renforcement, défini par les liens qui structurent les acteurs d'une filière de production, et d'entrevoir des pistes pour organiser le "déverrouillage".

## 2.2. Structure organisationnelle des filières, niches d'innovation et déverrouillage

### *Le régime sociotechnique*

Le processus de développement de nouvelles technologies de production est largement influencé par les cadres organisationnels et institutionnels dans lesquels il s'insère. Ceci implique que le processus d'adoption et de diffusion d'innovations dépend certes de ses caractéristiques propres, mais aussi de celles du marché initial, de facteurs institutionnels, ainsi que des habitudes des consommateurs. Pour comprendre cette dynamique des innovations au travers des organisations, Kemp (Kemp, 1994) et Geels (Geels, 2002; Geels, 2005) proposent de centrer l'analyse sur le régime sociotechnique qui, selon Rip et Kemp (Rip and Kemp, 1998) "constitue une grammaire, c'est-à-dire un ensemble de règles définies dans un complexe de produits, de qualifications et de procédures (...) imbriqués dans des institutions et des infrastructures". Cette définition rend clair le fait qu'un régime consiste pour une large part en un ensemble de routines institutionnelles utilisées par des acteurs.

### *Les niches d'innovation*

Cependant, comme un régime n'est pas toujours totalement homogène, des niches apparaissent créant un espace partiellement isolé du fonctionnement normal du régime, et notamment du processus de sélection des marchés par le standard technologique dominant. Ces niches peuvent alors servir d'incubateurs à des innovations radicales (Schot, 1998). En effet, en fonctionnant avec des normes et des règles institutionnellement différentes, les niches fournissent des lieux de réalisation des processus d'apprentissage ainsi que la possibilité de construire des réseaux économiques capables de supporter des innovations, comme des filières de production et/ou de commercialisation. Ces niches peuvent alors apparaître comme des voies de déverrouillage et interrogent sur la manière dont elles peuvent se structurer pour dépasser les effets d'auto-renforcement du régime sociotechnique standard.



Selon Geels (Geels, 2002; Geels, 2005) ces niches sont imbriquées dans les régimes existants, tout en étant partiellement isolées. Kemp (Kemp, 1994) et Geels (Geels, 2002) proposent un modèle explicatif, à trois niveaux d'emboîtement. Le paysage (landscape) représente le niveau supérieur constitué par les institutions, les normes sociales, politiques et culturelles qui guident le régime sociotechnique<sup>3</sup> existant. Celui-ci représente le niveau intermédiaire où se produisent les interactions entre ces institutions et ces normes du niveau supérieur et les acteurs. Ces interactions génèrent les règles et procédures de régulation du régime sociotechnique dominant. Les niches représentent le niveau inférieur où se créent et s'organisent les innovations radicales, le régime sociotechnique dominant produisant, quant à lui, des innovations incrémentales.

A priori, la logique de ce système imbriqué à trois niveaux implique que le niveau le plus élevé est le plus stable et le plus résistant au changement, du fait d'interactions et de liens entre les éléments formant cette configuration. De ce fait, ce niveau impose des contraintes sur la direction du changement intervenant aux niveaux du dessous, générant ainsi le phénomène d'auto-renforcement des choix technologiques existant. L'isolement des niches permet une maturation des innovations et, sous certaines conditions, leur diffusion. Ainsi, si un processus "d'accumulation" de niches survient, l'innovation radicale se propage alors à plusieurs marchés. Si ces marchés deviennent suffisamment importants, un nouveau régime sociotechnique peut émerger, et l'innovation radicale finit par devenir le nouveau standard technologique.

Les "niches d'innovation" ouvrent donc une perspective de déverrouillage des systèmes de production via une forme de "transition" qui s'apparente à un mécanisme de diffusion progressive de l'innovation au sein du système conventionnel. Pour autant, la pertinence économique de cette diffusion interpelle quant aux incitations économiques nécessaires à cette transition. Celles-ci peuvent être analysées, comme nous le proposons dans les paragraphes qui suivent en nous référant à la littérature sur la théorie des organisations<sup>4</sup>, au travers des liens qui structurent les relations entre les acteurs des filières sur les marchés.

### ***Structure organisationnelle des filières et verrouillage technologique***

Si l'on s'intéresse au processus d'émergence d'une innovation au sein d'une niche, le modèle de Geels (Geels, 2002) suggère qu'un minimum de coordination entre les acteurs doit exister. Ainsi, des connexions fortes entre les différents réseaux de producteurs, d'utilisateurs finaux et financiers doivent être établies. Cependant, Geels ne propose pas d'approche théorique explicite permettant de définir des modes de coordination efficace des acteurs dans ces niches (Geels, 2002). Suivant Fares *et al.* (Fares *et al.*, 2012), nous entendons par structure organisationnelle d'une filière, les liens verticaux et horizontaux qui coordonnent les acteurs économiques sur les marchés et tels qu'ils sont classiquement analysés par la théorie des organisations. Pour rappel, les liens verticaux renvoient aux liens entre les entreprises intervenant à différents stades du processus de production, transformation et commercialisation d'un produit ; tandis que les liens horizontaux sont ceux entre entreprises intervenant à un même stade de la chaîne de valeur d'un produit.

Plus précisément, la coordination entre les acteurs des différents maillons de la filière peut être appréhendée par le degré d'intégration verticale de celle-ci. Ce degré d'intégration évalue si les activités de la chaîne de valeur d'un produit sont réalisées par des firmes indépendantes les unes des autres (Porter, 1999), 1999) ou dépendantes par des liens spécifiques, comme des liens financiers ou des liens contractuels de long terme : (i) les liens financiers, à travers la propriété des actifs physiques (Hart, 1995) ; (ii) les liens contractuels, à travers des contrats de long terme allouant un certain pouvoir de décision (Aghion *et al.*, 1994) ; Fares, 2006 #1657}. Comme le souligne Morin (Morin, 1994) les liens financiers ou de propriété constituent des "vecteurs organisateurs de pouvoir" dans la mesure où le lien financier définit un rapport de propriété, "mais également des formes de coordination inter-acteurs". De même, les contrats ne constituent pas de simples mécanismes de coordination définissant prix et quantité. Ils allouent aussi un pouvoir de décision assez semblable à celui de la propriété, même si ce dernier est limité par le contrat, notamment lorsque la relation est de long terme et que les parties doivent donc souvent renégocier afin d'adapter le contrat aux événements non anticipés (Hart

<sup>3</sup> C'est l'imbrication de ces effets sociaux et technologiques qui conduit les auteurs de cette littérature à qualifier le système productif de "sociotechnique".

<sup>4</sup> Pour un rappel de l'importance de cette théorie dans la compréhension du système de production agricole et agro-industriel, voir Sykuta et James Sykuta, M.; James, H.S., 2004. Organizational economics research in the US agricultural sector and the Contracting and Organizations Research Institute. *American Journal of Agricultural Economics*, 86 (3): 756-761. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0002-9092.2004.00620.x>.

and Moore, 1988) ; (Fares, 2009). L'intégration, ou la quasi-intégration, permet de réduire les asymétries d'information entre acteurs (Hennessy, 1996), mais surtout de résoudre le problème du hold-up lié aux "effets de verrouillage" générés par la spécificité des investissements mis en place par les acteurs (Hart and Holmström, 1987). En effet, l'intégration ou la quasi-intégration permet d'allouer à la partie qui investit des droits de contrôle sur les actifs et/ou des droits de décision lors de la renégociation. Ceci permet d'empêcher l'opportunisme du partenaire et de limiter toute forme d'expropriation du rendement des investissements en actifs spécifiques, à l'origine du sous-investissement dans les innovations (effet de hold-up). Autrement dit, en contrôlant la répartition de la valeur créée au sein de la filière, l'intégration ou la quasi-intégration peut permettre de définir les incitations suffisantes pour la mise en place d'innovations technologiques, qu'elles soient de process ou de produit (Fares et al., 2012).

Cette synthèse sur les relations entre les processus d'innovation, de verrouillage et de structuration organisationnelle des acteurs des filières aux sein des régimes sociotechniques définit le cadre d'analyse que nous mobiliserons dans l'étude, en particulier dans sa deuxième partie où nous analyserons la structuration de trois filières favorisant une diversification des espèces cultivées : le pois, le lin oléagineux, le chanvre.

### Point bibliographique sur le verrouillage technologique et les voies d'un déverrouillage - Résumé

La littérature internationale montre que les systèmes de production agricoles présentent une situation de verrouillage technologique. L'adoption de modes de production alternatifs fondés sur une plus grande diversification risque de se heurter à une organisation très structurée et stable des acteurs des filières autour du paradigme technologique conventionnel, fondé sur la spécialisation des exploitations et des territoires, et le raccourcissement des rotations.

Par le processus de « dépendance au chemin », seules les innovations qui sont totalement compatibles avec la technologie standard ont une chance de se développer, au contraire de celles qui remettent en cause soit celle-ci, soit les relations entre acteurs telles qu'elles se sont organisées autour du standard. Le verrouillage n'est pas le fait d'un acteur particulier, mais le résultat de différents mécanismes d'auto-renforcement, tels que les effets d'apprentissage, le coût du changement, les économies d'échelle, ou les réseaux d'acteurs constitués.

Nous formulons l'hypothèse que la diversification des cultures suppose un déverrouillage du régime sociotechnique. La littérature suggère de mobiliser simultanément deux types de leviers : exercer une pression (par exemple réglementaire) sur le régime sociotechnique standard pour l'inciter à évoluer ; développer des niches d'innovation, lieux de réalisation des processus d'apprentissage et de construction de nouveaux réseaux économiques capables de supporter des innovations, telles que de nouvelles filières de production et/ou de commercialisation.

### Références bibliographiques

Aghion, P.; Dewatripont, M.; Rey, P., 1994. Renegotiation design with unverifiable information. *Econometrica*, 62 (2): 257-282.

[Texte intégral](#)

Arthur, W.B., 1994. *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan Press (*Economics, Cognition, and Society*), 224 p.

Cowan, R.; Gunby, P., 1996. Sprayed to death: Path dependence, lock-in and pest control strategies. *Economic Journal*, 106 (436): 521-542.

[Texte intégral](#)

David, P.A., 1985. Clio and the economics of qwerty. *American Economic Review*, 75 (2): 332-337.

Dosi, G., 1988. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26 (3): 1120-1171.

[Texte intégral](#)

- Fares, M., 2006. Renegotiation design and contract solutions to the hold-up problem. *Journal of Economic Surveys*, 20 (5): 731-756.  
[Texte intégral](#)
- Fares M., 2009. Specific Performance, Hold-Up and Separability Condition, *Economics Bulletin*.
- Fares, M., 2012. Greening the Supply chains. *International Conference "Public Procurement in a Warming World"*, 5-6 mai 2012. Paris.
- Fares, M.; Magrini, M.B.; Triboulet, P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé dur française. *Cahiers Agricultures*, 21 (1): 34-45.  
[Texte intégral](#)
- Geels, F.W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31 (8-9): 1257-1274.  
[Texte intégral](#)
- Geels, F.W., 2005. *Technological transitions and system innovations : a co-evolutionary and socio-technical analysis / Frank W. Geels*. Cheltenham, UK ; Northampton, Mass.: Edward Elgar Pub, 318 p.
- Hart, O., 1995. *Firms, Contracts, and Financial Structure*. Oxford, USA: Oxford University Press, 240 p.
- Hart, O.; Holmstrom, B., 1987. The Theory of Contracts. In: T. Bewley (ed), ed. *Advances in Economic Theory: Fifth World Congress*. Cambridge: Cambridge University Press, 71-155.
- Hart, O.; Moore, J., 1988. Incomplete contracts and renegotiation. *Econometrica*, 56 (4): 755-785.  
[Texte intégral](#)
- Hennessy, D.A., 1996. Information asymmetry as a reason for food industry vertical integration. *American Journal of Agricultural Economics*, 78 (4): 1034-1043.  
[Texte intégral](#)
- Kemp, R., 1994. Technology and the transition to environmental sustainability - The problem of technological regime shifts. *Futures*, 26 (10): 1023-1046.  
[Texte intégral](#)
- Labarthe, P., 2010. Services immatériels et verrouillage technologique : le cas du conseil technique aux agriculteurs. *Economies et Sociétés*, 44 (2): 173-196.
- Lamine, C., 2011. Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. *Journal of Rural Studies*, 27 (2): 209-219.  
[Texte intégral](#)
- Morin, F., 1994. Liaisons financières et coopération des acteurs-systèmes. *Revue économique*: 1459-1470.  
[Texte intégral](#)
- Porter, M., 1999. *L'avantage concurrentiel*. Paris: Dunod, 647 p.
- Rip, A.; Kemp, R.P.M., 1998. Technological Change. In: S. Rayner & E.L. Malone E.L. (editors), ed. *Human Choice and Climate Change. Vol. II, Resources and Technology*. Columbus, Ohio: Battelle Press, 327-399.
- Schot, J., 1998. The usefulness of evolutionary models for explaining innovation. The case of the Netherlands in the nineteenth century. *History and Technology*, 14 (3): 173-200.  
[Texte intégral](#)
- Sykuta, M.; James, H.S., 2004. Organizational economics research in the US agricultural sector and the Contracting and Organizations Research Institute. *American Journal of Agricultural Economics*, 86 (3): 756-761.  
[Texte intégral](#)
- Vanloqueren, G.; Baret, P.V., 2009. How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy*, 38 (6): 971-983.  
[Texte intégral](#)

### 3. Freins et leviers identifiés sur 12 filières de diversification

A l'exception du tournesol qui n'est une culture de diversification que dans la moitié nord de la France, les douze cultures étudiées (Encadré 2) sont marginales en termes de surfaces par rapport aux grandes cultures annuelles françaises, mais une grande variabilité existe entre ces cultures quant à leur surface actuelle (Figure 2) et à leur évolution (superficies en régression, en expansion relative ou très fluctuantes). Ces cultures diffèrent également par leurs débouchés, qui concernent un nombre variable de marchés, chacun étant plus ou moins important, dynamique ou prometteur. Certaines de ces cultures sont concernées par de grands marchés très concurrentiels de matières premières agricoles "standard" (fabrication d'aliments du bétail notamment) tandis que d'autres correspondent à des marchés de niche en alimentation humaine (moutarde condiment, pois chiche, soja...), dans l'éco-construction (chanvre, lin) ou sur des segments de l'alimentation animale (lin oléagineux). Ces différentes espèces présentent par ailleurs des exigences agronomiques et des intérêts agro-écologiques variés qui concourent à les rendre plus ou moins attractives pour les agriculteurs et l'aval.

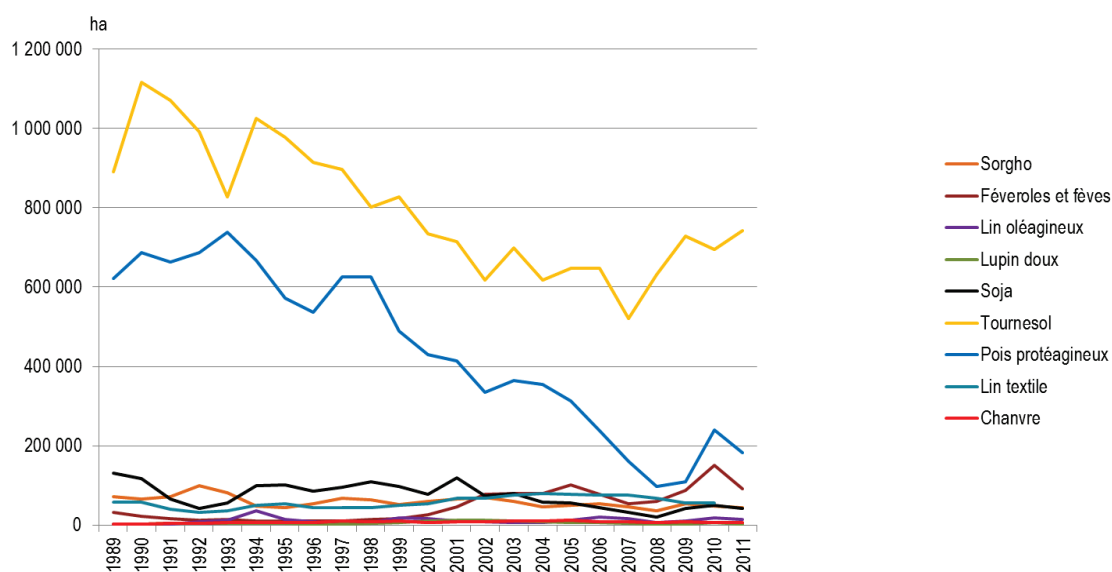


Figure 2. L'évolution des surfaces (ha), en France métropolitaine, pour 9 des 12 cultures étudiées. (Source : Agreste)

Les freins et leviers identifiés à partir de ces douze cas sont présentés de l'amont de la production vers l'aval, soit :

- le secteur des semences et de l'agrofourniture, qui met à disposition une partie des facteurs de production nécessaires à une culture donnée ;
- la production agricole, c'est-à-dire les exploitations agricoles qui sont susceptibles d'introduire ces espèces dans leurs assolements et rotations ;
- le secteur de la collecte et du stockage des récoltes (opérateurs privés et coopératives) qui, en assurant le flux des matières premières à la fois dans l'espace (organisation géographique de la collecte et du stockage) et dans le temps (planification des transferts depuis l'amont et vers l'aval, stabilisation et homogénéisation des lots), joue un rôle majeur dans la structuration de l'offre et sa capacité à répondre aux demandes de l'aval, et dans les choix d'assolement des agriculteurs ;
- le secteur de la transformation et de la distribution. Il s'agit ici principalement d'acteurs du secteur agro-alimentaire qui jouent un rôle clé dans la structuration de la filière et dans l'accès au marché (consommateurs). Leur stratégie de différenciation des produits, en jouant sur certaines préoccupations environnementales ou de santé du consommateur, permet la création de nouveaux débouchés susceptibles d'assurer la valorisation des espèces de diversification.

## **Encadré 2. Les douze cultures de diversification étudiées**

### **Pois protéagineux**

Principale culture ayant bénéficié du "plan protéine" mis en place à la fin des années 1970, le pois protéagineux a vu ses surfaces chuter progressivement de 740 000 ha en 1994 à 100 000 ha en 2009, suite au démantèlement de cette politique de soutien au début des années 1990 d'une part, et à la survenue de scénarios climatiques défavorables à la production et de graves problèmes sanitaires dus au champignon tellurique *Aphanomyces euteiches* d'autre part. Ces facteurs ont considérablement affecté l'attractivité du pois dans les assolements, ainsi que sa compétitivité sur le marché de l'alimentation animale, principal débouché de la production. Concurrencé par le couple céréales-tourteau de soja dans les formules alimentaires, le pois est devenu une "variable d'ajustement", tant pour les agriculteurs qui reconnaissent néanmoins ses atouts agro-environnementaux (amélioration de la structure du sol, apport azoté...), que pour les fabricants d'aliments du bétail qui ne l'incorporent que ponctuellement dans les formules, selon certaines conditions de marché. On assiste actuellement au développement d'un nouveau débouché pour l'alimentation humaine, à plus haute valeur ajoutée.

Un second plan protéine lancé en 2010 a permis une reprise temporaire des surfaces, à 250 000 ha en 2010, avant une nouvelle diminution. Si le pois reste la principale légumineuse en grande culture, sa désaffection témoigne plus largement d'un désintérêt progressif des industriels pour les protéagineux, alors que les enjeux agro-environnementaux liés à ces espèces maintiennent l'intérêt des instituts de recherche et des pouvoirs publics.

### **Féverole**

Les surfaces en féverole, inférieures à 20 000 ha au début des années 2000, se sont ensuite fortement accrues, dépassant 150 000 ha en 2010, suite au développement d'un débouché en Egypte pour l'alimentation humaine et sous l'effet des aides communautaire et française aux protéagineux. L'évolution des surfaces est cependant irrégulière, principalement du fait des fluctuations du prix des céréales et des rendements en féverole. Le marché à l'export, destiné à l'alimentation humaine concentre plus de 50% des volumes. Les coopératives et négociants sont très actifs sur ce marché, davantage rémunérateur que le marché intérieur de l'alimentation animale, qui ne représente qu'un tiers des débouchés.

Espèce de la famille des légumineuses, la féverole est cultivée en tant que tête de rotation dans les systèmes de grandes cultures, majoritairement dans le Nord de la France, région bien adaptée aux variétés de printemps. Les variétés d'hiver couvrent des surfaces plus restreintes, dans l'Ouest et le Sud-Ouest. Sa tolérance au champignon *Aphanomyces* et une récolte plus facile que celle du pois rendent sa culture envisageable dans les parcelles où celle du pois est déconseillée.

### **Lupin**

Le lupin présente les intérêts agro-écologiques communs à la famille des légumineuses. La culture est considérée comme technique, principalement du fait du manque de références agronomiques, mais également du manque de produits phytosanitaires homologués. Elle demande généralement peu de traitement chimique, mais la gestion des adventices est difficile. Son aire de culture est limitée aux sols de pH neutre ou acide.

La composition nutritionnelle de la graine lui confère un intérêt majeur pour l'alimentation animale (35-40% de protéines), mais son utilisation par les FAB (Fabricants d'aliments du bétail) est limitée en raison de faibles volumes disponibles, et de la présence dans la graine de polymères du xylose qui ne sont pas digestibles par les monogastriques. Cependant, le lupin est valorisé dans des marchés de niche à plus forte valeur ajoutée : en alimentation animale via la thermo-extrusion ; en alimentation humaine pour l'utilisation de farine.

Longtemps stabilisée à 5 000 ha, la surface en lupin (principalement lupin blanc doux à grosses graines) augmente dans les années 2000 jusqu'à 14 000 ha en 2002 (sous l'influence de la PAC) avant de se stabiliser à 6 000 ha en 2010, pour une production de 29 000 t. Malgré son intérêt environnemental et nutritionnel, il s'agit d'une culture faiblement investie par les acteurs de la recherche et la profession, à l'exception d'une grande coopérative française qui a déposé un brevet sur le processus de transformation en farine pour le marché de l'alimentation humaine "sans gluten".

### **Pois chiche**

Malgré un débouché bien présent et rémunérateur en alimentation humaine (conserverie, couscous, farine de pois chiche...), la France importe la majorité du pois chiche consommé. Considérée comme une culture de diversification intéressante sur les plans agro-environnementaux et économiques, la culture du pois chiche est cependant caractérisée par un vide technologique concernant la protection des cultures (lutte contre l'antracnose, *Heliopsis armigera*) et la construction de références agronomiques.

Limitée aux régions Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon, la culture y a fait l'objet d'initiatives de développement par des groupements d'agriculteurs. Mais le problème de l'antracnose, et le manque de soutien technique de ces groupements, ont conduit à l'abandon de la culture au début des années 2000. Après une période de vide sanitaire, les initiatives semblent reprendre, notamment par le développement d'un débouché supplémentaire dans la région, et l'implication d'acteurs de l'aval. La recherche est interpellée pour soutenir le développement des surfaces, limitées à 4 500 ha en 2010.

### **Soja**

*Le soutien de la culture de soja par la PAC a permis d'atteindre près de 120 000 ha de surface en 2002, avant la mise en place des mesures de découplage qui ont provoqué une chute progressive jusqu'en 2009. L'intérêt pour le soja s'est renouvelé à cette date en raison du développement de nouveaux débouchés en alimentation humaine (filières fortement contractualisées au sein desquelles la rémunération de l'agriculteur est intéressante) et alimentation animale (utilisation de graines traitées par toastage ou extrusion), de l'évolution des cahiers des charges en agriculture biologique (aliments d'origine AB pour les filières bovines, impliquant l'utilisation de tourteau de soja bio), et des atouts agro-environnementaux que présente potentiellement la culture (utilisation en zone de maïs irriguée, alternative au maïs et au colza dans certaines régions affectées par des problèmes phytosanitaires sur ces cultures). Les surfaces atteignent 51 000 ha en 2010, dont 33 500 ha dans le Sud-Ouest, région fortement orientée vers l'alimentation humaine, et 17 500 ha dans le bassin Est, plus traditionnellement tourné vers l'alimentation animale.*

*Le soja est une culture à potentiel de développement intéressant, portant des attentes des acteurs des filières sur la sélection variétale et la recherche agronomique notamment. Cultivé en sec (principalement dans l'Est) ou en irrigué (principalement dans le Sud-Ouest), le soja peut représenter au moins 10% de l'assolement de l'agriculteur dans ces bassins.*

### **Luzerne**

*La luzerne présente de nombreux intérêts environnementaux (absence de fertilisation azotée, lutte contre l'érosion, gestion des adventices, maintien de la biodiversité...); c'est un très bon précédent qui améliore la structure du sol, laisse un reliquat azoté et facilite la gestion de l'enherbement; cette culture présente donc un bilan environnemental intéressant.*

*La luzerne est avant tout produite et utilisée dans les exploitations d'élevage (qui cultivent 75% des surfaces en pur et 100% des surfaces de luzerne en association). La déshydratation pour la production de "bouchons de luzerne" utilisés dans l'alimentation du bétail (soit directement par l'éleveur, soit intégrés dans des aliments composés) constitue le principal débouché marchand. Représentant environ 10 000 producteurs sur une surface totale de 75 000 ha, la production de luzerne déshydratée (750 000 t annuelles) est principalement destinée au marché domestique (85%).*

*Aujourd'hui, la filière déshydratation est confrontée à des enjeux économiques forts, notamment en termes de coût énergétiques pour le fonctionnement de l'outil industriel, ainsi que de coûts d'approvisionnement des usines (arrêt de l'aide à la déshydratation, coût du transport). Fortement concentrée en Champagne-Ardenne, la production de luzerne déshydratée a été affectée par la fermeture de plusieurs unités industrielles. Les acteurs de la filière portent ainsi des projets de transformation et valorisation alternatifs, intéressants dans le débat sur l'évolution du système de production français.*

### **Lin textile**

*Autrefois réparti sur l'ensemble du territoire français, le lin textile est aujourd'hui cultivé principalement sur les côtes de la Manche, dont le climat doux et humide se prête particulièrement à la culture et au rouissage du lin à terre, étape délicate (dépendante des conditions climatiques) nécessaire en vue de l'extraction des fibres lors du teillage. C'est dans cette zone qu'est concentrée la trentaine d'unités de transformation (coopératives agricoles de teillage ou teilleurs privés), qui sont généralement équipées pour assurer la récolte avec un matériel spécifique. La filière bénéficiait jusqu'en 2011 d'une aide à la transformation, aujourd'hui dé耦lée. L'Europe est le premier producteur mondial de lin textile (loin devant la Chine) et la France arrive en tête avec 55 000 ha en 2011 (et un maximum de 80 000 ha en 2004).*

*Le principal débouché de la filasse est l'exportation vers la Chine pour l'industrie textile. Les fibres courtes, beaucoup moins chères, sont destinées traditionnellement à la papèterie où elles subissent la concurrence des fibres de bois, d'où l'intérêt des projets mis en place pour développer de nouvelles utilisations comme les matériaux composites pour l'automobile. Les anas et poussières, coproduits issus du défibrage, sont respectivement utilisés comme combustible et fertilisant. La graine de lin textile, considérée comme un sous-produit, est parfois valorisée en semence ou en huile.*

### **Lin oléagineux**

*Le lin oléagineux, cultivé à partir de variétés spécifiques et d'un itinéraire technique totalement différent de celui du lin textile, est cultivable sur un territoire important grâce aux variétés d'hiver et de printemps existantes. Il est présent principalement dans l'Ouest de la France et couvre de 10 à 20 000 ha, suivant les années.*

*Auparavant utilisée pour la production d'huile valorisée dans diverses industries (utilisation en peinture en raison de ses propriétés siccatives, cosmétiques, encres...) et en partie en alimentation animale (huile ou tourteau en complément dans les rations), la graine de lin oléagineux est aujourd'hui presque exclusivement destinée à l'alimentation animale, par le développement d'une filière qualité reposant sur l'utilisation de graines de lin thermo-extrudées dans les rations animales et valorisant les propriétés nutritionnelles de la graine (forte teneur en oméga 3).*

### **Tournesol**

Très présente au début des années 1990, la culture du tournesol s'est maintenue dans le quart Sud-Ouest (Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes principalement), mais a fortement régressé dans le centre de la France (régions Centre, Pays de la Loire et Bourgogne). Au niveau national, elle reste la grande culture la plus représentée après céréales, maïs et colza, avec presque 750 000 ha en 2010.

Le tournesol présente l'avantage d'être peu gourmand en intrants et moins exigeant en eau que le maïs (moins de 4% des surfaces françaises en tournesol sont irriguées, contre 40% des surfaces en maïs). En outre, il peut être cultivé en dérobé, pratique encore marginale mais qui semble intéressante dans le Sud de la France en système irrigué.

Une dizaine d'unités de trituration réparties sur le territoire permettent de triturer 90% du tournesol produit afin d'en extraire l'huile, principalement utilisée en alimentation humaine (la première huile consommée en France), tandis que le tourteau, relativement riche en protéines et ne contenant pas de facteurs antinutritionnels, est utilisé en alimentation animale, en particulier pour les bovins viande. Son incorporation dans les rations est cependant limitée par sa faible teneur en lysine et sa teneur élevée en cellulose. Moins de 10% de la production est utilisée en graines entières (tournesol de bouche, oisellerie).

Depuis les années 2000, le tournesol oléique (variétés présentant une composition particulière en acides gras) s'est fortement développé par contractualisation pour répondre à des débouchés spécifiques en alimentation humaine et surtout dans l'industrie (biodiesel, biolubrifiants); il représente aujourd'hui plus de la moitié de la production nationale.

### **Moutarde**

Présente historiquement en Bourgogne, la moutarde brune (condiment) a quasiment disparu au milieu du 20<sup>e</sup> siècle, du fait de la concurrence du colza (tous deux sont des crucifères) dans les assolements, et de la concurrence de la graine de moutarde canadienne dans l'approvisionnement des usines de fabrication de moutarde de Dijon.

Très répandue sur l'ensemble de la France en tant qu'interculture aujourd'hui (moutarde blanche principalement, mais également moutarde brune) grâce à ses propriétés anti-nématode et à sa rapide installation, qui en fait une culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN) efficace, la moutarde est beaucoup moins présente en France comme culture de rente pour le débouché condiment. Culture de printemps semée généralement à l'automne, elle est mieux adaptée aux températures élevées que le colza mais plus sensible au gel, et serait donc cultivable dans une large zone.

La filière française a connu un essor important dans les années 1990, grâce notamment à la coordination des différents acteurs locaux (association de producteurs, organismes stockeurs, industriels, Chambre d'Agriculture, centres de recherche...) dans l'organisation de la production et la définition du prix, et à la création d'une IGP "Moutarde de Bourgogne". La recherche variétale a bénéficié de l'essor des CIPAN. Les surfaces, inférieures à 300 ha à la fin des années 1990, atteignent aujourd'hui plus de 5 000 ha, sur la plaine dijonnaise principalement. La France importe encore du Canada plus des deux tiers de ses besoins.

### **Sorgho**

Le sorgho s'est développé dans les années 1970 dans le Sud-Ouest de la France. Grâce au développement de variétés plus précoces, sa zone de culture s'est ensuite étendue vers le Nord (vallée du Rhône, Ouest-Atlantique). Atteignant un maximum de 100 000 ha au début des années 1990, les surfaces ont ensuite progressivement régressé au profit du tournesol, du maïs et de la jachère obligatoire, pour se stabiliser autour de 50 000 ha.

Les principaux débouchés du sorgho grain français sont l'exportation vers l'Espagne pour l'alimentation animale (élevages porcins), vers le Bénélux pour l'oisellerie et l'approvisionnement des FAB sur le marché intérieur. Il constitue un substitut intéressant au maïs dans les rations animales grâce à des caractéristiques nutritionnelles proches, mais intéresse peu les FAB du fait d'une offre faible et dispersée, alors que son potentiel de développement est estimé à 100 000 ha. On le dit pourtant compétitif dans les assolements par rapport au tournesol en sec et au maïs en irrigué du fait de ses moindres besoins en intrants.

### **Chanvre**

Les surfaces françaises en chanvre oscillent autour de 8 000 ha (avec un maximum de 12 000 ha atteint en 2009). Autrefois utilisée dans la fabrication de cordages, la paille de chanvre produite dans le bassin historique de l'Aube a pour débouché principal l'industrie papetière depuis une trentaine d'années. Le développement de biomatériaux (panneaux isolants, béton de chanvre, matériaux composites pour l'industrie automobile...), basé sur les performances technico-économiques ou environnementales du chanvre – culture économe en intrants – a conduit à l'émergence de nouveaux bassins de production organisés autour d'unités de transformation. Ces débouchés prometteurs pourraient induire une forte croissance des surfaces mais sont concurrencés par les matériaux existants dans ces domaines (par exemple la laine de verre pour les panneaux isolants). La graine de chanvre, appelée chènevis, est considérée comme un coproduit de la paille et valorisée principalement dans l'alimentation animale (oisellerie) et humaine (huile) dans certains bassins.

### 3.1. Freins et leviers au niveau de l'industrie semencière et de l'agrofourmiture

Plus une culture est répandue sur un territoire, plus le marché des semences est dynamique, et entraîne un effet de levier sur les investissements en sélection de variétés adaptées aux caractéristiques de ce territoire et autres agrofourmitures, telles que les produits phytosanitaires ou les machines agricoles. A l'inverse, les cultures de diversification dont les surfaces restent marginales ne bénéficient pas de réseaux de sélection, d'essais et de structures de coordination équivalentes à celles des cultures dominantes. Le désinvestissement de la recherche publique sur les espèces de diversification, et notamment le manque de réponses de structures comme l'INRA à des initiatives engagées par les producteurs – organismes stockeurs (OS) et agriculteurs –, est notamment mentionné comme un frein à l'évolution du mode de production<sup>5</sup>. Nous constaterons cependant que l'intensité des travaux en amont, impliquant des structures privées et/ou publiques diffère selon les espèces de diversification et les stratégies de développement des filières (section 3.1.1). Les coûts d'homologation d'un produit phytosanitaire par exemple, ou les coûts liés à l'inscription d'une nouvelle variété peuvent être difficiles à supporter pour une filière de niche (3.1.2).

#### 3.1.1. La faiblesse de la recherche variétale

Les semences sont d'un accès difficile pour les agriculteurs qui souhaitent se lancer dans des cultures de diversification. Que ce soit en termes de quantité disponible ou de semences adaptées aux contextes pédo-climatiques ou aux objectifs de la filière, la faible disponibilité en semences certifiées, et plus largement le manque de choix dans des gammes variétales réduites, sont de freins évoqués par la plupart des experts interrogés<sup>6</sup>. Cela concerne la majorité des cultures de diversification (lupin, chanvre, lin oléagineux, soja, moutarde, pois chiche). Sur le pois chiche par exemple, seules 2 variétés sont actuellement cultivées (Elvar pour la production de pois chiche conventionnelle et Twist en Agriculture Biologique). En effet, les surfaces marginales de ces cultures de diversification n'incitant pas les acteurs de la sélection à investir spécifiquement sur ces espèces, seul un petit nombre d'organisations s'implique sur des filières de niche. Cette situation exacerbe la concurrence entre l'utilisation de semences certifiées, et l'utilisation de semences fermières. Cette dernière étant relativement répandue sur certaines filières de niche (pois chiche, soja), il est particulièrement risqué pour les semenciers d'investir sur ces espèces.

Cependant, on constate que les efforts et/ou l'intensité des travaux en sélection variétale diffèrent selon les filières. D'une culture de diversification à l'autre, le nombre et le type de structures investies en amont de la production varient. En ce qui concerne les espèces de diversification étudiées ici, on peut distinguer trois grands groupes : (i) Les filières de niche sur lesquelles la recherche privée est seule ; (ii) les filières en difficultés sur lesquelles acteurs publics et privés maintiennent une activité relativement importante ; (iii) les filières en construction impliquant des partenariats entre acteurs publics et privés.

#### ***La recherche privée faiblement appuyée par la recherche publique***

Certaines espèces ne sont plus investiguées par la recherche publique (ou très faiblement), mais certains acteurs privés continuent à travailler sur ces cultures "marginales". Si ces espèces ont été investiguées par la recherche publique pendant une période, les efforts consacrés à la sélection sur ces espèces sont aujourd'hui très faibles, en comparaison de l'intensité de la sélection sur des cultures dominantes (blé, maïs...). Ainsi, Jouffray-Drillaud, filiale de la coopérative Terrena, travaille sur la sélection du lupin. Terrena a maintenu en effet cette activité de recherche en raison, entre autres, de sa maîtrise d'un marché de niche sur lequel elle est le principal acteur présent. Il s'agit de la production de farine de lupin, utilisée en boulangerie (3000 t environ). Et si l'on observe un regain d'intérêt récent pour la culture de lupin en raison de ses propriétés nutritionnelles (équilibre oméga 3/oméga 6) et de ses atouts agronomiques, cette culture peine à concurrencer les autres

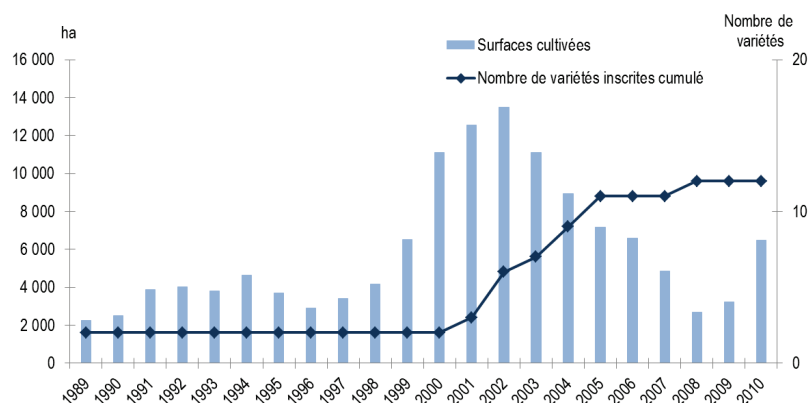
---

<sup>5</sup> C. Rousseau (Nouricia, entretien du 22/11/2011) met en avant le fait que "les agriculteurs expérimentent, tentent de nouvelles choses, mais ne parviennent pas à expliquer les résultats. [...] le rôle de la recherche est à repenser, et notamment par rapport au renforcement du lien avec le terrain".

<sup>6</sup> Entretiens avec : J.L. Verdier, Arvalis ; G. Laurens ; N. Harzic, Jouffray-Drillaud.



matières premières en alimentation animale. Si la recherche sur le lupin a longtemps existé à l'INRA, elle est aujourd'hui marginale par rapport aux espèces dominantes (Figure 3).



**Figure 3. Le lupin : évolutions des surfaces cultivées et du nombre cumulé de variétés inscrites (1<sup>re</sup> inscription).**  
(Source : GNIS, Agreste, 2011)

Certaines espèces, comme le pois chiche, ou variétés particulières, comme la moutarde condiment, ont été délaissées par la recherche publique<sup>7</sup>. Le pois chiche, malgré l'intérêt agronomique, économique et environnemental de son insertion dans les systèmes de culture, et les initiatives de certains agriculteurs, n'a bénéficié que de peu de recherches dans le secteur public. Actuellement, seules cinq variétés sont inscrites au catalogue français (Gnis, site internet). Les problématiques liées à l'antracnose ont conduit à freiner considérablement le développement de cette culture. Devant le manque de réponse technique disponible, les acteurs de la filière font ainsi état d'un "vide technologique"<sup>8</sup> sur cette culture. Ainsi, malgré une demande non négligeable, et un marché plutôt favorable, la culture de pois chiche est redevenue très marginale à la fin des années 2000.

Cependant, on observe un regain d'intérêt récent pour ces deux cultures (pois chiche et moutarde condiment), à travers l'investissement de certains acteurs privés sur des débouchés spécifiques. Ainsi, la coopérative Arterris, ayant conclu des accords d'approvisionnement pour un industriel, réinvestit la recherche en amont sur le pois chiche, et formule certaines demandes auprès de la recherche publique<sup>9</sup>. Quant à la moutarde condiment, les recherches en amélioration variétale ont bénéficié du fort développement des variétés de moutarde CIPAN (Culture intermédiaire piège à nitrate). La filière de niche de moutarde condiment existait avant que ne se développe une demande de semences de CIPAN. La sélection était portée par l'ENITA de Dijon, bientôt soutenue par le CETIOM et par l'entreprise Maille. La variété d'hiver sélectionnée pour le condiment a également été multipliée par le groupe Soufflet comme moutarde d'interculture. Aujourd'hui, la sélection de variétés condiment pour une filière de niche en Bourgogne est soutenue par le débouché CIPAN sur une aire beaucoup plus étendue<sup>10</sup>.

### **Les acteurs publics et privés maintiennent un effort de recherche sur des cultures en difficulté : un pari sur l'avenir**

Alors que les surfaces sont en déclin ou peinent à se stabiliser, les efforts de recherche en amélioration variétale peuvent demeurer importants, par rapport à la taille de la filière. C'est notamment le cas du pois protéagineux, du soja, et du sorgho. Le cas du pois protéagineux est emblématique. Bien que les surfaces aient fortement chuté ces dernières années, les inscriptions de nouvelles variétés se sont poursuivies sur un rythme relativement soutenu (Figure 4). Du fait d'un marché inférieur en taille à celui des autres grandes cultures annuelles, les investissements sur les protéagineux ont été relativement faibles, favorisant une recherche à dominante publique, plutôt structurée par des efforts de collaboration que des relations de concurrence (Duc et al., 2010).

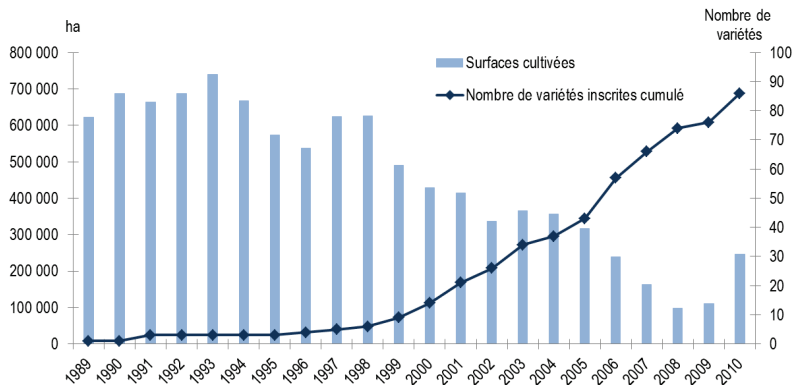
<sup>7</sup> Entretiens avec : R. Métral, INRA ; G. Laurens, conseiller agricole indépendant spécialisé sur le pois chiche ; P. Cinier, Coopérative Dijon Céréales

<sup>8</sup> Entretien G. Laurens

<sup>9</sup> Entretiens avec : A. Pauhle-Massol, Arterris ; E. Pascal-Journey, INRA

<sup>10</sup> Entretiens avec : M. Le Bail, AgroParisTech ; P. Cinier, Dijon Céréales

Les atouts de ces cultures sur le plan environnemental et économique (réduction des usages en intrants notamment) amènent certains acteurs à se projeter sur un terme plus long, et à anticiper une demande potentiellement importante à l'avenir. D'autre part, certains débouchés apparaissent sur ces cultures, notamment l'utilisation de pois protéagineux pour l'extraction de protéines, ou encore l'utilisation de tourteau de soja bio dans l'alimentation des bovins dans les filières AB.

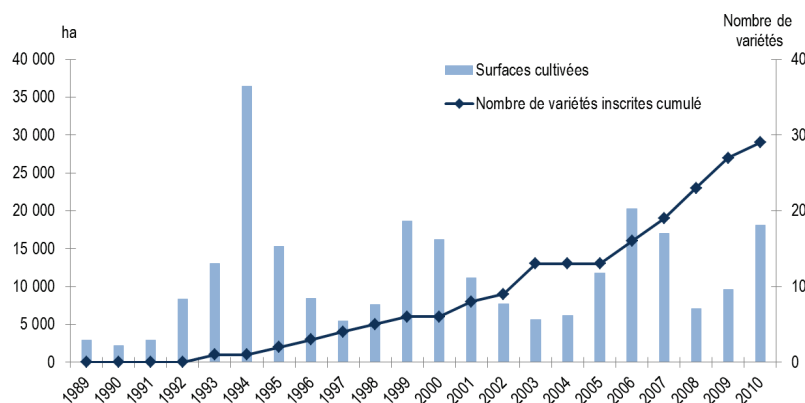


**Figure 4. Le pois protéagineux : évolutions des surfaces cultivées et du nombre cumulé de variétés inscrites (1<sup>re</sup> inscription)**  
(Source : GNIS, Agreste, 2011)

Enfin, ces espèces bénéficient de réseaux et de compétences importantes dans les instituts de recherche et instituts techniques, qui (pour le pois) se sont renforcés lors de l'essor de la filière, et qui restent opérationnels aujourd'hui. Elles sont en effet toujours intégrées dans les essais agronomiques des différents instituts (soja pour le Cetiom, pois protéagineux et sorgho pour Arvalis), qui permettent de tester les performances des nouvelles variétés inscrites.

### **La construction de partenariats de R&D sur de nouvelles cultures : atouts et limites**

Le développement de nouveaux marchés impulse et dynamise les travaux de recherche sur certaines espèces et se traduit par la construction de réseaux et structures regroupant acteurs institutionnels et privés. C'est notamment le cas du lin oléagineux et du chanvre. Le développement de la filière Bleu-Blanc-Cœur et la découverte des propriétés nutritionnelles de la graine de lin a suscité un regain d'intérêt pour cette culture. Mais il est à noter que les premiers travaux de recherche entrepris par des entreprises privées (sur les effets d'une alimentation à base de lin sur les animaux et les humains), l'intégration de la culture dans les stratégies de plusieurs semenciers et instituts techniques, et le développement des recherches sur le lin oléagineux, reposent aussi sur une interaction importante entre secteur public et secteur privé, notamment via le GIE (Groupement d'intérêt économique) LINEA. Sur le marché français du lin oléagineux, l'INRA et LINEA se positionnent en leaders de co-obtentions (les trois co-obtentions Everest, Alaska et Oliver représentent 90% du marché des semences en lin oléagineux d'hiver).



**Figure 5. Le lin oléagineux : évolutions des surfaces cultivées et du nombre cumulé de variétés inscrites (1<sup>re</sup> inscription).**  
(Source : GNIS, Agreste, 2011)

Malgré leur développement, ces cultures continuent de connaître des difficultés en termes de recherche variétale. Ceci peut s'expliquer en partie par la segmentation du marché vers l'aval, les critères d'amélioration des variétés peuvent être différents d'un débouché à l'autre. La coordination entre la profession et la recherche est alors essentielle pour dégager des consensus clairs sur les orientations stratégiques de la sélection. En ce qui concerne le chanvre, dont les fibres et les graines (chènevis) ont des débouchés multiples, les sélectionneurs font face à une multiplicité de critères de sélection (rendement en paille, teneur en fibre, qualité de la fibre, teneur en huile et rendement de la graine...), sur lesquels l'interprofession semble avoir des difficultés à définir des priorités<sup>11</sup>. Par conséquent, les efforts de sélection se concentrent principalement sur des critères "classiques", tels que le rendement en paille par exemple. D'autre part, la concurrence entre les bassins de production de chanvre apparaît comme un frein à l'organisation de l'interprofession et à la définition de priorités sur l'amélioration variétale. Le développement récent de nouveaux industriels sur la fabrication de panneaux isolants en éco-construction (Cavac, EURALIS) a fortement décalé le centre de gravité de l'interprofession, et les tensions qui en résultent semblent freiner considérablement la construction de ces consensus.

### 3.1.2. Le faible investissement sur l'homologation de produits phytosanitaires et les essais agronomiques

#### Le coût de l'homologation

En ce qui concerne la plupart des cultures de diversification, peu de produits phytosanitaires homologués sont disponibles pour les agriculteurs, ce qui constitue un risque supplémentaire pour l'adoption de ces cultures. Cette disponibilité dépend de la capacité de la filière à supporter les coûts d'homologation (de la synthèse du produit, aux essais, à la validation...). Or il s'avère que la procédure d'homologation est relativement lourde en termes administratifs (Figure 6), car elle comporte une double exigence d'inscription au règlement communautaire européen, et d'autorisation nationale de mise en marché (DRAAF).

Cette double exigence a pour conséquences, entre autres, un coût important du dossier d'homologation qui dissuade les fabricants de produits phytosanitaires d'investir sur des filières de niche. Les filières de diversification étant caractérisées par un faible nombre d'acteurs, et des surfaces marginales, les possibilités d'amortissement de tels coûts sont limitées. Certaines cultures de diversification peuvent cependant bénéficier de procédures d'homologation accélérées pour "usage mineur". C'est notamment le cas du lin oléagineux, du chanvre et de la luzerne<sup>12</sup>.

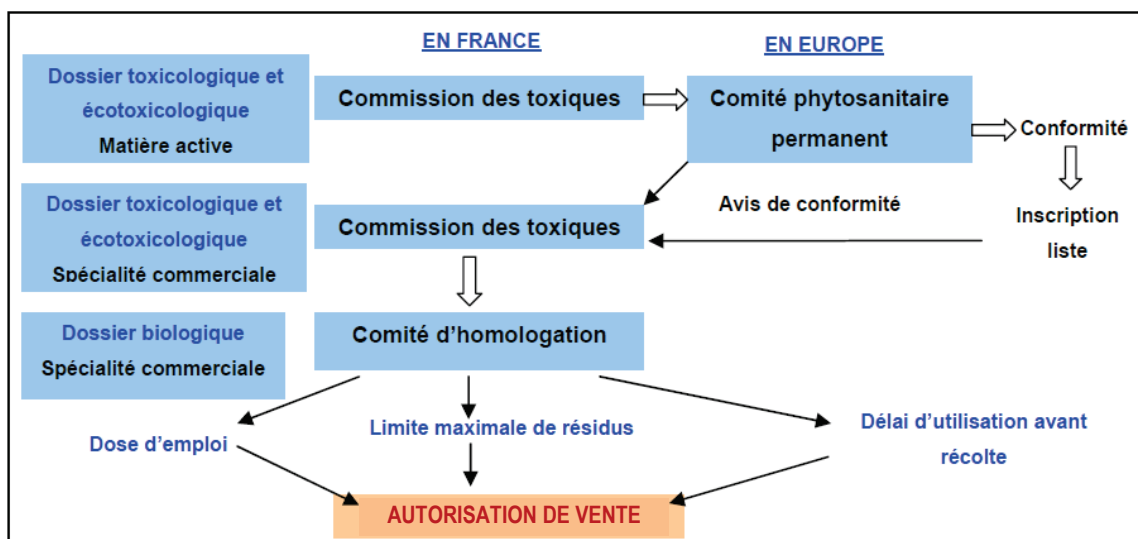


Figure 6. Processus d'homologation des produits phytosanitaires en France et en Europe

<sup>11</sup> Entretien N. Cerrutti, ITC-CETIOM

<sup>12</sup> Entretien D. Burlaud, Lin 2000

## **Le manque de réseaux d'essais agronomiques**

L'insertion des espèces de diversification dans les réseaux d'essais des instituts techniques apparaît comme une condition nécessaire au développement de ces cultures. Le manque de référentiels technico-économiques constitue également un frein relativement important auprès des agriculteurs et des conseillers agricoles. Sur les protéagineux par exemple, les travaux sont principalement concentrés sur le pois et la féverole, le lupin étant faiblement étudié, malgré ses intérêts agronomiques et nutritionnels (teneur en protéine équivalente à celle du tourteau de soja)<sup>13</sup>. En 2011, l'Institut technique du chanvre (ITC) a fusionné avec le Cetiom tandis que l'Institut technique du lin (ITL) a fusionné avec Arvalis concernant la culture du lin fibre. Quant au lin oléagineux, il est intégré dans les réseaux d'essais du Cetiom depuis 2011, suite au développement de la filière BBC.

Nous pouvons ainsi donner des illustrations sur le développement de certaines cultures :

- Lin oléagineux : le manque d'appui des structures "classiques" a conduit les opérateurs cherchant à inciter les agriculteurs à cultiver cette espèce, à développer des programmes de formation, au niveau des agriculteurs, mais également des conseillers de coopératives des bassins de collecte concernés, et des entreprises de travaux agricoles ;
- Lupin : peu de connaissances et d'appui technique en dehors du bassin de production de la coopérative Terrena ;
- Chanvre : considérant le chanvre comme une plante "qui pousse partout", les agriculteurs et opérateurs qui se sont récemment lancés dans la production de pailles ont fait face à plusieurs échecs ;
- Pois chiche : l'antracnose et le manque d'appui de structures publiques ou privées ont fortement impacté la capacité des producteurs qui se sont lancés dans la production à la fin de années 1990.

Ainsi, les cultures de diversification sont-elles considérées comme des cultures "techniques"<sup>14</sup>, sur lesquelles les agriculteurs et les conseillers ne disposent que de peu de connaissances<sup>15</sup>. Le manque d'appui technique, que ce soit au niveau des Chambres d'Agriculture, ou des organismes stockeurs (reflétant dans certains cas le manque d'intérêt pour la culture en question), ainsi que le manque de références disponibles mettent en relief, selon les experts, l'investissement insuffisant du système Recherche-Développement-Conseil sur les espèces de diversification.

## **3.2. Freins et leviers au niveau de l'exploitation agricole**

C'est par les agriculteurs que la diversification des cultures se met en marche, et c'est au niveau de la parcelle et du paysage que ses intérêts agronomiques et environnementaux s'expriment. La prise en compte des déterminants qui guident les décisions des agriculteurs est donc fondamentale dans la compréhension des freins à la diversification des assolements et rotations, et dans la recherche de leviers d'action.

Nous commencerons cette partie par une contribution de deux économistes spécialisés en micro-économie de la décision tentant de synthétiser la manière dont les économistes abordent les questions de choix d'assolement des agriculteurs (Encadré 3), puis nous aborderons<sup>16</sup> plus en détail certaines dimensions de cette décision : en premier lieu la disponibilité des connaissances techniques et agronomiques à l'échelle de la parcelle (section 3.2.1) ; puis la compatibilité entre la diversification et les objectifs et contraintes de l'exploitant (3.2.2) ; enfin l'influence du contexte économique et réglementaire sur les décisions de l'agriculteur

---

<sup>13</sup> Journée séminaire du groupe 'Légumineuses' INRA - Conseil Scientifique de l'UNIP. Thèmes : "Construction d'idéotypes de protéagineux. Quelles actions de recherche demain ? Avec quelles interfaces avec la sélection, la profession et le développement ?". Ce séminaire est marqué par la prédominance du pois et de la féverole, pour l'alimentation animale.

<sup>14</sup> Entretiens avec : J.L. Verdier (Arvalis), N. Harzic (JD), P. Brégère (Végam)

<sup>15</sup> "La coopérative Garun Paysanne n'a par exemple plus de technicien spécialiste sur le lin, ce qui n'incite pas les agriculteurs à se lancer dans la culture" (Entretien de B. Loisel, CA 35).

<sup>16</sup> Nous n'aborderons pas ici la question des limites climatiques d'aires de culture, considérant que nous ne parlons pas des régions où les conditions de production de l'espèce considérée ne sont pas satisfaites. Par exemple, la récolte du lupin de printemps peut être problématique dans le nord de la France si la maturité n'a lieu qu'en septembre (conditions de récolte, % humidité des graines...).

(3.2.3). Nous terminerons (3.2.4) par le test d'une hypothèse émise dans certains entretiens, concernant la non-disponibilité, au niveau des agriculteurs, de références permettant de gérer, sur le moyen et le long terme, l'introduction des cultures de diversification dans les successions de culture.

### **Encadré 3. Diversification des assolements : une analyse micro-économique**

**Alain Carpentier et Aude Ridier**  
(UMR SMART INRA - Agrocampus-Ouest)

*En économie de la production, le processus de spécialisation s'explique par l'idée simple qu'il est plus facile d'acquérir la maîtrise technique et le matériel nécessaires d'une voire deux productions dans lesquelles on se spécialise. Le mouvement global de spécialisation de l'agriculture européenne depuis les années 1960 en est une illustration. Malgré ce principe, pourquoi les agriculteurs utilisent-ils couramment, individuellement, des assolements non entièrement spécialisés ?*

*Pour y répondre, le cadre d'analyse des travaux d'économistes repose généralement sur un "principe de rationalité" ; les agriculteurs cherchent à optimiser leur revenu (au sens large du terme), tout en cherchant à maîtriser le risque associé (Hardaker et al., 2004 ; Hazell and Norton, 1986 ; Just and Pope, 2001; Moschini and Hennessy, 2001 ). Pour ce faire les agriculteurs disposent d'opportunités, traduites à travers leurs choix d'assolement, mais font également face à des contraintes. Aussi, les agriculteurs diversifient leurs assolements pour exploiter les opportunités dont ils disposent afin de générer un revenu plus ou moins stable tout en gérant les contraintes auxquelles ils font face. Nous explicitons ici sur quels types d'objectifs, contraintes et dans quels contextes ce principe peut se décliner en agriculture. Nous proposons pour cela de revenir sur quelques grands résultats de la littérature économique qui permettront au lecteur de comprendre quels peuvent être les motifs qui guident le choix de l'agriculteur dans son assolement et qui conduisent à plus ou moins de diversification. Nous insisterons plus particulièrement sur : (1) la présentation des principaux motifs de diversification des assolements au niveau d'une exploitation du point de vue de la micro-économie et (2) une analyse rapide visant à montrer que l'évolution du contexte réglementaire et économique produit des incitations à la diversification (et à la réactivité) des choix d'assolements des agriculteurs, notamment en grandes cultures.*

#### **1. Motifs économiques de diversification des assolements : les mécanismes<sup>17</sup>**

*Dans le cadre d'une analyse de court terme (moins d'un an), le choix d'assolement est conjoint à celui des itinéraires techniques (ITK) des cultures assolées. Les itinéraires techniques prévus sont eux-mêmes ajustés au cours de l'année, en fonction des conditions de culture (sol, climat, maladies), par des choix tactiques en matière, notamment, de fertilisation et de protection phytosanitaire.*

##### **1.1. Diversification et contraintes productives**

*Le choix d'assolement est soumis à deux grands types de contraintes : (i) les caractéristiques du parcellaire de l'exploitation et (ii) les quantités limitées de facteurs de production dits quasi-fixes car difficilement ajustables à court terme, e.g. la main d'œuvre, le matériel, voire la disponibilité en eau d'irrigation le cas échéant.*

*Un choix d'assolement est contraint par la qualité des sols des parcelles de l'exploitation mais également par l'organisation spatiale du parcellaire. Du fait du temps de déplacement, les parcelles les plus éloignées du siège de l'exploitation seront en priorité dédiées à des cultures réclamant peu de surveillance et dont l'ITK est simple. Ainsi, du fait de l'arbitrage de certains coûts (comme le coût du déplacement), les choix d'assolements et d'ITK ne sont pas indépendants, certains choix d'assolement étant rendus possibles par l'utilisation d'ITK "simplifiés", e.g. en matière de travail du sol. Les économistes reconnaissent ces contraintes mais, s'ils tentent d'en rendre compte (Boussard, 1987 ; Chavas, 2001), ils ont du mal à les analyser faute de données.*

<sup>17</sup> Faute de place, nous n'aborderons pas ici les questions liées à l'organisation spatiale des productions et à son impact sur la gestion des déprédateurs des cultures.

En revanche les économistes se sont plus intéressés aux contraintes sur les choix d'assolement liées aux quantités limitées d'intrants quasi-fixes. Dans une logique de moyen terme, les intrants quasi-fixes, soit en agriculture les quantités de main d'œuvre et/ou de matériel, peuvent être ajustés par des choix d'investissement en matériel et le recours au travail salarié. Mais, pour limiter ces ajustements, l'enjeu pour un agriculteur est de limiter l'occurrence et la sévérité des pics de travail, tant pour la main d'œuvre que pour le matériel. La diversification de l'assolement est une réponse à ces problèmes d'organisation du travail et d'utilisation du matériel. Il est à noter que ces contraintes peuvent aussi être gérées en ayant recours, soit au matériel d'une CUMA (Coopérative d'utilisation de matériel agricole), soit au travail par tiers, c'est à dire à l'achat de services d'entrepreneurs de travaux agricoles. Cette dernière option semble se développer.

Les mécanismes par lesquels les contraintes décrites ci-dessus agissent sur les choix d'assolement sont connus. Cependant, le réel impact de ces contraintes sur les choix d'assolement (voire d'ITK) est mal quantifié. Les exploitations et les exploitants sont très hétérogènes, au sein d'une même orientation de production ou d'une même région. Tous ne sont pas contraints de la même manière par un parcellaire dispersé, et il est difficile de quantifier ces contraintes : combien d'agriculteurs sont contraints ? Quelle part de la surface qu'ils exploitent cela concerne-t-il ? Pour quels types de travaux les agriculteurs font-ils appel à des entrepreneurs ? Cette méconnaissance "statistique" des facteurs quasi-fixes et des contraintes pesant sur les choix des agriculteurs s'étend d'ailleurs à une grande partie des déterminants des choix d'assolement et/ou d'ITK.

### **1.2. Diversification et aléas**

La diversification de l'assolement peut aussi être interprétée comme un moyen d'exploiter et de faire face aux spécificités de la production agricole et des marchés agricoles pour, à court ou moyen terme, gérer l'aléa de revenu et, à long terme, optimiser le fonctionnement de l'"écosystème agricole" (paragraphe 1.3).

Dans un contexte où les prix agricoles sont fluctuants – ce qui est une situation relativement récente en grandes cultures mais qui est bien plus ancienne, par exemple en maraîchage – la diversification de l'assolement permet une diversification des risques de prix. L'idée est ici de tirer son revenu de plusieurs cultures afin de "ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier". Cette stratégie s'avère également utile pour gérer les aléas climatiques et/ou phytosanitaires. Elle a été à l'origine de nombreux travaux en économie agricole en raison de son analogie avec la gestion des portefeuilles d'actifs financiers qui est un domaine important de l'ingénierie et de la recherche en économie (Markowitz, 1959).

Un "portefeuille" de cultures peu risqué contient (i) des cultures dont les aléas, liés au prix ou au rendement physique, ne sont pas corrélés et/ou (ii) des cultures dont le revenu est plus ou moins sûr ou assuré. Il est d'ailleurs à noter que cette stratégie de diversification du "portefeuille" de cultures s'accompagne d'autres stratégies de gestion des aléas par les agriculteurs, comme la protection phytosanitaire, des contrats d'approvisionnement à prix fixé pour un transformateur, des contrats sur les marchés à terme, des assurances récoltes.

Les motivations d'un exploitant pour le contrôle des aléas affectant ses cultures peuvent être diverses. Il peut être influencé par son attitude psychologique propre face à l'aléa affectant son revenu, ce que les économistes nomment l'aversion face au risque. Comme la plupart des individus, les agriculteurs préfèrent un revenu fixe à un revenu aléatoire, même égal "en moyenne". Ils peuvent également être influencés par des contraintes financières ; s'ils ont des remboursements d'emprunts à honorer, ils pourront préférer une stratégie moins rémunératrice en moyenne mais qui assure un revenu minimum à une stratégie plus rémunératrice mais plus risquée<sup>18</sup>. Beaucoup d'autres contraintes peuvent influencer à la fois sur les perceptions du risque et les motivations de l'agriculteur à contrôler les aléas de revenu ou de production. Là encore, l'importance relative de ces différentes motivations, au sein de la population des agriculteurs, est difficile à quantifier et les travaux empiriques en économie sont quasi inexistantes.

### **1.3. Diversification et successions culturales**

L'utilisation des effets des successions culturales sur plusieurs années, appelle une diversification annuelle des assolements. Les successions culturales ont des effets multiples sur les conditions de culture dans les assolements. Elles modifient la structure des sols, les stocks de nutriments, les stocks de semences, d'œufs de déprédateurs ou les populations d'adventices ou de déprédateurs des cultures.

<sup>18</sup> La production de fourrage d'un éleveur appelle une stratégie spécifique car le marché du fourrage est quasi-inexistant.

Lorsqu'elle est motivée par les effets bénéfiques des successions culturales, la diversification des cultures s'avère particulièrement intéressante pour la fertilisation azotée et la protection phytosanitaire.

L'introduction d'une légumineuse dans la succession permet, par exemple, de fixer l'azote atmosphérique dans le sol pour les cultures suivantes. Mais la rentabilité de cette pratique dépend du prix de l'azote : elle est d'autant plus intéressante que le prix de l'azote est élevé.

La diversification des cultures dans une succession culturale peut également jouer un rôle important sur la gestion phytosanitaire, notamment en permettant la réduction de l'utilisation des pesticides. Allonger le délai de retour des cultures sur les parcelles perturbe les cycles de reproduction des "ennemis" de cette culture. L'utilisation judicieuse des cycles biologiques de différentes cultures permet ainsi le contrôle de populations d'adventices. D'un point de vue économique, le principal intérêt des successions culturales est de gagner en rendement et d'économiser des coûts de traitements phytosanitaires. En effet, l'organisation des successions culturales joue un rôle prophylactique car les rotations limitent le développement et la reproduction des populations des ennemis des cultures non contrôlés par les pesticides. En termes économiques, le prix des pesticides et la disponibilité de pesticides contre des ennemis spécifiques jouent un rôle crucial dans l'évaluation des successions culturales.

Dès lors que l'on aborde des questions relatives à des aléas, à moyen/long terme mais également à court terme, d'autres questions se posent liées (i) à la perception de ces aléas par les agriculteurs et/ou (ii) aux sources d'information permettant de réduire voire d'éliminer ces aléas perçus. Les économistes agricoles ont beaucoup travaillé autour de la notion d'aversion face au risque, mais beaucoup moins sur la question des perceptions des aléas par les agriculteurs.

Face à un même risque phytosanitaire affectant deux agriculteurs voisins, l'un pourra avoir une perception plus "optimiste" (il sous-estimera les probabilités d'apparition d'états défavorables) et l'autre plus "pessimiste" (il surestimera les probabilités d'apparition d'états défavorables). De même, concernant les prix, on connaît mal les ressorts des anticipations qui fondent les choix d'assolement. Enfin, les horizons de temps sur lesquels les agriculteurs raisonnent leurs successions culturales peuvent être variables, ce qui nécessite d'adapter les approches méthodologiques de court terme. Ainsi, il est préférable d'évaluer les successions de cultures en termes de productivité sur plusieurs années qu'en seuls termes de rendements annuels.

L'ensemble de ces questions forme un corpus de recherches encore loin d'être résolues en économie et pour lequel les perspectives de collaboration avec d'autres disciplines (comme l'agronomie ou la psychologie) sont sans doute très prometteuses. Chercher des réponses à ces questionnements est sans doute nécessaire pour accroître la pertinence des analyses économiques sur le secteur agricole.

## **2. Choix d'assolements : contextes économique et réglementaire**

Cette section utilise les éléments d'analyse développés ci-dessus pour montrer que les conditions dans lesquelles les agriculteurs prendront leurs décisions à l'avenir sont vraisemblablement porteuses d'incitations (i) à la diversification des assolements et (ii) à la réactivité des choix d'assolement.

Depuis l'accord de Luxembourg et l'adoption en 2005 d'un principe de conditionnalité des aides du premier pilier de la PAC, figure dans les BCAE (Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales) une obligation de diversification de l'assolement. Différents nouveaux éléments de contexte (réglementaire, économique et climatique) devraient à l'avenir produire de nouvelles incitations à diversifier les assolements. En outre, l'évolution vraisemblable de ces éléments de contexte devrait également inciter les agriculteurs à être plus réactifs dans leurs choix d'assolement.

La réglementation française sur les produits phytosanitaires s'est renforcée ces dernières années, et cette évolution, en défaveur de l'utilisation des pesticides, devrait se poursuivre peu ou prou. Si l'interdiction de certains pesticides pourrait se traduire par l'abandon de certaines cultures dans certaines régions, on sait également que la gestion des successions culturales constitue une des clés de voûte des systèmes de production agricoles économes en pesticides, tout au moins pour les cultures annuelles.

La diversification des assolements, nécessaire à l'exploitation par les effets bénéfiques des successions culturales, se heurte cependant à certaines difficultés. A cette évolution concernant l'accès aux pesticides, s'ajoute une incertitude accrue sur les prix des produits. Des variations de prix telles qu'observées depuis le milieu des années 2000 en grandes cultures sont "habituelles" en maraîchage mais relativement nouvelles pour des produits comme les céréales, voire les oléagineux. La diversification des assolements est certes un des moyens à la disposition des agriculteurs pour limiter l'aléa (de prix ou de rendement) affectant leur revenu.

Mais cette variabilité des prix implique également que les assolements puissent être relativement flexibles, tant pour saisir des opportunités de prix de produits élevés que pour éviter les pertes liées à des prix bas.

Cette situation a deux effets principaux sur les choix de successions culturales des agriculteurs. (i) Se conformer à un schéma de rotation stable n'est plus nécessairement une bonne stratégie de choix "dynamique" d'assolement, ni d'analyse de ces choix. (ii) Evaluer la rentabilité économique de longues successions de cultures devient "périlleux", même si on constate que des coopératives proposent des contrats de plus en plus longs à leurs adhérents pour des grandes cultures ou alors pour des cultures pérennes.

Les évolutions climatiques attendues peuvent également inciter certains agriculteurs, notamment les irrigants, à réorienter leurs assolements vers une diversification et une réactivité accrues. Une faible réserve d'eau au moment des semis peut inciter à choisir d'assoler en priorité une culture tolérante au stress hydrique plutôt qu'une culture gourmande en eau. De même, combiner dans l'assolement des cultures gourmandes en eau et des cultures tolérantes au stress hydriques peut permettre d'optimiser l'utilisation de l'eau d'irrigation quand les périodes de restriction s'avèrent de plus en plus fréquentes et de plus en plus contraignantes.

L'ensemble de ces éléments de contexte (changement climatique, volatilité des prix agricoles) est donc susceptible d'affecter fortement à l'avenir les choix d'assolements à court voire très court terme ainsi qu'à moyen terme.

### Références bibliographiques

- Boussard, J.-M., 1987. *Economie de l'agriculture*. Paris: Edition Economica (Collection Economie agricole & agro-alimentaire), 310 p.
- Chavas, J.-P., 2001. Chapter 5 Structural change in agricultural production: Economics, technology and policy. In: Bruce, L.G.; Gordon, C.R., eds. *Handbook of Agricultural Economics*. Elsevier, 263-285.  
[Texte intégral](#)
- Hardaker, J.B.; Huirne, R.B.M.; Anderson, J.R.; Lien, G., 2004. Strategies decision makers can use to manage risk. In: Hardaker, J.B.; Huirne, R.B.M.; Anderson, J.R.; Lien, G., eds. *Coping with risk in agriculture*. 265-286.  
[Texte intégral](#)
- Hazell, P.B.R.; Norton, R.D., 1986. *Programming for economic analysis in agriculture*. New-York: MacMillan (*Biological Resource Management*), 432 p.
- Just, R.E.; Pope, R.D., 2001. The agricultural producer: Theory and statistical measurement. In: B. L. Gardner & G. C. Rausser (Ed.), ed. *Handbook of Agricultural Economics*. 629-741.
- Markowitz, H.M., 1959. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. New York: John Wiley & Sons (*Monograph, 16*), 384 p.  
[Texte intégral](#)
- Moschini, G.; Hennessy, D.A., 2001. Uncertainty, risk aversion, and risk management for agricultural producers. *Handbook of Agricultural Economics*, vol.1. Amsterdam: Elsevier, 88-153.

### 3.2.1. A l'échelle de la parcelle : la nécessaire acquisition d'une maîtrise technique lors de l'introduction d'une nouvelle culture

#### ***Un manque de connaissances et de références sur certaines cultures de diversification : conduite des cultures***

Les itinéraires techniques des grandes cultures les plus cultivées en France (blé, maïs grain, orge, colza) (Agreste, 2012) sont aujourd'hui très bien maîtrisés par les agriculteurs et les conseillers techniques. En revanche, certaines des cultures "de diversification" retenues pour l'étude sont moins bien maîtrisées techniquement ou font face à des problèmes non résolus, émergents ou même parfois identifiés depuis longtemps, ce qui peut être une source d'échec et donc d'abandon de la culture.

C'est le cas par exemple de la **gestion locale des bio-agresseurs**. Bien souvent, une culture introduite ou réintroduite de manière discrète sur un territoire présente peu de problèmes phytosanitaires du fait de l'absence dans cette zone des bio-agresseurs qui lui sont spécifiques. C'est par exemple le cas du sorgho dont la culture est relativement peu développée en France : il n'est pas confronté à de graves problèmes d'insectes ou



de maladies (Waligora, 2010). A l'inverse, le fait qu'une culture soit peu développée en termes de surfaces sur un territoire peut en faire l'unique cible de certains bio-agresseurs à certaines périodes : elle peut alors subir d'importants dégâts<sup>19</sup>. On risque par exemple des dégâts importants d'oiseaux sur tournesol à la levée et à la récolte sur les parcelles isolées ; c'est un problème qui a été évoqué comme un frein majeur par plusieurs experts<sup>20,21</sup>. Cela peut causer une perte de 30% à la récolte<sup>22</sup>. Des techniques comme les cerfs-volants effaroucheurs permettent de limiter l'envahissement dans une certaine mesure (Cetiom, 2008) mais ce problème reste une forte cause d'abandon de la culture du tournesol par les agriculteurs. En moutarde de printemps, le décalage de floraison avec le colza entraîne de fortes pressions de méligèthes (2<sup>e</sup> génération de méligèthes). Le passage à la moutarde d'hiver constitue une solution permettant de rapprocher la floraison de celle du colza et ainsi de « diluer » la pression de ravageurs<sup>23</sup>.

***L'introduction d'une culture sur un territoire peut ainsi induire d'autres risques que ceux que l'on rencontre dans les zones où cette culture est plus représentée. Si ces risques ne sont pas anticipés à l'échelle du territoire, cela peut conduire à d'importants dégâts qui risquent de décourager les agriculteurs qui en sont victimes.***

L'absence de produits phytosanitaires efficaces homologués contre certains bioagresseurs est un autre problème souvent évoqué comme un frein à l'adoption d'une culture de diversification par les agriculteurs, du fait d'une maîtrise technique plus difficile<sup>24</sup>. On peut citer les exemples d'un champignon (*Aphanomyces*) sur le pois ou d'une plante parasite (l'orobanche) sur le chanvre, bioagresseurs contre lesquels il n'existe pas de solution phytosanitaire.

Le champignon *Aphanomyces*, responsable de la pourriture racinaire du pois, peut conduire à des pertes de rendement importantes (jusqu'à 50 q/ha sur pois de printemps dans les foyers fortement infestés). Ce pathogène, contre lequel il n'existe pas de traitement phytosanitaire ni de variétés résistantes, est fréquent dans les sols français (Arvalis et al., 2011). C'est le retour trop fréquent du pois qui a conduit au fort développement de ce champignon dans certaines parcelles (Cavallès, 2009). Pour autant, le seul respect du délai de retour conseillé en pois (5-6 ans) n'est pas suffisant pour gérer ce risque, *Aphanomyces* ayant une durée de conservation bien supérieure à 6 ans. Selon l'UNIP, la seule façon fiable de gérer ce risque est de réaliser un test pour mesurer le potentiel infectieux de la parcelle, avant les décisions d'assolement, de façon à écarter les parcelles fortement infestées (Arvalis et al., 2011). Ce risque est souvent cité comme un frein par les agriculteurs, qui sont cependant peu nombreux (5%) à utiliser l'outil qui permet de l'objectiver<sup>25</sup>. On conseille également de préférer le pois d'hiver, sur lequel la nuisibilité est beaucoup moins importante que sur pois de printemps (UNIP, 2012), mais les variétés de printemps restent les plus utilisées. Il n'existe pas à ce jour de variétés de pois résistantes à *Aphanomyces* mais selon l'INRA en 2011, "on peut espérer l'arrivée sur le marché de variétés de pois partiellement résistantes à *Aphanomyces* à l'échéance de 3-5 ans" (INRA, 2011).

Le chanvre ne connaît quasiment pas de maladies ni de parasites, excepté une plante parasitoïde, l'orobanche rameuse (il s'agirait de l'orobanche de type T, qui s'attaque surtout au chanvre et au tabac, tandis que le type C s'attaque surtout au colza ; (Legros, 2012)), contre laquelle il n'existe aucun moyen de lutte, à part des principes agronomiques préventifs : respect d'un délai de retour de 5-6 ans... même si les graines d'orobanche peuvent résister dix ans dans le sol (Anon., 2011a) ; retrait du chanvre de la rotation une fois l'orobanche apparue ; utilisation de cultures dites "faux hôtes" tels que le lin ou le maïs qui ne permettent pas le développement de l'orobanche (Anon., 2011a). La sélection travaille aujourd'hui sur la résistance de la plante à l'orobanche. En revanche, trouver une solution phytosanitaire n'est pas l'objectif de la filière qui met en avant son souci de maintenir au chanvre des caractéristiques de culture peu exigeante en intrants (IFT nul<sup>26</sup>, en particulier).

En ce qui concerne la bruche, un insecte qui s'attaque aux graines de féverole, une solution phytosanitaire existe mais son efficacité est mise en doute. Les débouchés en alimentation humaine et semence exigent en

---

<sup>19</sup> Entretien L. Guichard, INRA

<sup>20</sup> Entretien A. Merrien, CETIOM

<sup>21</sup> Entretien E. Chantre, INRA

<sup>22</sup> Entretien A. Médeau, Coopérative Cavac

<sup>23</sup> Entretien M. Le Bail, AgroParisTech

<sup>24</sup> Entretiens avec : J.L. Verdier, Arvalis ; R. Tavernier, Linéa-Lin ; A. Merrien, Cetiom ; N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>25</sup> Entretien B. Carrouée, Unip

<sup>26</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

effet une bonne maîtrise de ce parasite : le seuil à ne pas dépasser est de 1 à 3% de grains bruchés suivant les contrats (Arvalis and UNIP, 2011). Des produits insecticides existent mais ils sont souvent jugés inefficaces<sup>27</sup>. Les équipes Arvalis-UNIP ont mis au point en 2008 un OAD pour le contrôle des bruches aux champs (BruchLIS®) à destination des organismes stockeurs et Chambres d'Agriculture. Cet outil permet de positionner au mieux les traitements insecticides en fonction du stade des féveroles, des conditions climatiques et de la persistance d'action des produits. Il permet aussi de cibler les bassins de production, les dates de semis et les variétés à ris-que (Arvalis, site internet). Mais cette lutte, pour être efficace, doit être collective et simultanée au sein d'un bassin de production, car les bruches se déplacent beaucoup et sur de grandes distances (Arvalis and UNIP, 2011).

Enfin, la problématique du désherbage du lupin est différente : il n'existe pas de désherbants homologués sur cette culture. En revanche, les produits homologués sur céréales fonctionnent très bien sur le lupin ; les producteurs sont ainsi contraints à l'abandon de la culture à moins de prendre le risque d'utiliser des produits non homologués<sup>28</sup>. On retrouve ce type d'incohérence sur le lin oléagineux : certains désherbants homologués sur lin textile ne le sont pas sur le lin oléagineux<sup>29</sup>.

Plusieurs experts ont également fait état du problème que pose l'interdiction de certains produits autorisés sur ces cultures de diversification. Contrairement aux cultures majeures, pour lesquelles une interdiction est rapidement suivie de l'autorisation d'un nouveau produit pour cet usage, ces interdictions conduisent à des impasses techniques sur les cultures de diversification.

Au-delà de la réelle difficulté de maîtriser certains ravageurs, un des freins à l'introduction d'une culture de diversification semble être la difficulté à se passer d'une sécurisation chimique. D'autres solutions existent mais sont très peu utilisées. Peut-être parce qu'elles sont encore peu connues, ou parce qu'elles reposent sur des logiques temporelles (principes agronomiques au niveau de la rotation) et spatiales (gestion collective à l'échelle du territoire) plus complexes à mettre en œuvre. Les obstacles psychologiques mis en avant par les agriculteurs dans le passage à la production intégrée peuvent également être valables dans le passage à un système de culture plus diversifié : se passer du "confort" offert par les solutions chimiques ; passer d'une évaluation des performances au niveau de chaque culture à une évaluation au niveau de la rotation ; oser faire confiance à l'agronomie (Fumery, 2011). **Paradoxalement, la gestion des bio-agresseurs sur les cultures de diversification est considérée comme un frein à leur développement alors même que c'est l'une des raisons pour lesquelles on cherche à diversifier les assolements et rotations d'un point de vue agronomique et environnemental.**

Par ailleurs, la réussite de la culture de certaines espèces de diversification nécessite l'**apprentissage** et la **maîtrise de techniques inhabituelles pour les cultures classiques**. Par exemple, l'implantation du lupin et du lin se fait dans des conditions particulières. Ainsi, le lupin doit être semé après un léger travail du sol, le labour étant fait le plus tôt possible après la récolte du précédent, pour éviter le développement du ver de la mouche<sup>30</sup>. Pour le lin, qu'il s'agisse de lin fibre ou graine, le semis doit être fait dans un sol bien rattaché, afin d'éviter la verse.

Pour les légumineuses, la fixation de l'azote atmosphérique permise par la symbiose racinaire entre la plante et une bactérie du type rhizobium se fait naturellement pour le pois protéagineux, le pois chiche et la féverole, puisque la bactérie associée (*R. leguminosarum*) est présente dans tous les sols français (SupAgro, 2007). En revanche, l'inoculation des bactéries symbiotiques de la luzerne (*R. meliloti*), en particulier en sol acide (GNIS, 2012), du soja (*R. japonicum*) (Cetiom, 2011b), du lupin (*Bradyrhizobium sp. Lupinus* ou *R. lupini*), est nécessaire sur les parcelles n'en ayant jamais porté. Des tentatives de développement de semences inoculées ont été réalisées mais ce n'est pas simple car le rhizobium doit rester au froid. L'agriculteur doit donc inoculer les graines (achat de rhizobium et mélange aux graines avant le semis)<sup>31</sup>.

La récolte est pour beaucoup de cultures l'opération culturale la plus délicate, par exemple sur le lin, le chanvre et le pois, où elle représente un risque et donc une source de stress. Malgré les améliorations variétales apportées dans les années 1990-2000 concernant la tenue de tige du pois protéagineux, la récolte de cette culture reste une étape délicate lorsque le pois est couché. La double récolte des graines et des pailles du lin

<sup>27</sup> Entretien V. Charpentier, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>28</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>29</sup> Entretien D. Burlaud, Lin 2000

<sup>30</sup> Entretien V Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>31</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

oléagineux et du chanvre est également technique, la date d'intervention étant le fruit d'un compromis entre la maturité des graines et des pailles ; elle est plus ou moins bien maîtrisée selon les bassins de production.

***Ces particularités techniques sont des sources d'appréhension pour les agriculteurs qui viennent juste d'adopter ces cultures, mais ne sont généralement plus problématiques une fois la phase d'apprentissage franchie.***

Sur ces cultures de diversification, un nombre important de questions restent encore sans réponses. Même pour le pois protéagineux, pour lequel on dispose pourtant d'un certain nombre de références, les rendements peuvent être très faibles sans qu'on sache l'expliquer, aucun problème climatique ou phytosanitaire n'ayant été relevé<sup>32</sup>. Ce manque de clarté sur les sources de variation du rendement semble également un frein au développement de certaines cultures. **Ne pas être en mesure d'identifier les raisons d'un échec est un facteur qui renforce le rejet parfois pour plusieurs années.**

### ***Un manque de connaissances et de références sur certaines cultures de diversification : intérêts agronomiques de la diversification, effets 'précédent' et cumulatifs***

La connaissance des **effets 'précédent'** des cultures de diversification est très variable suivant les espèces. Parmi les cultures retenues dans l'étude, le cas du pois est sans doute le plus documenté : de nombreuses références existent en particulier concernant son effet sur le rendement et la fertilisation azotée des cultures suivantes. La diversité des chiffres (Tableau 2) témoigne de la variabilité de ces effets en fonction des pratiques agricoles et des conditions pédoclimatiques ; elle montre l'importance de disposer de références locales. Ainsi, un travail basé sur l'analyse d'enquêtes parcellaires issues de plusieurs petites régions agricoles du bassin parisien sur les 18 dernières années a permis de quantifier précisément l'effet des précédents blé, colza et pois sur le rendement du blé suivant (Ballot, 2009). De nombreuses études traitent ainsi de l'effet 'précédent' du pois sur le blé suivant, en revanche, très peu s'intéressent à l'effet 'précédent' sur une autre culture qu'une céréale à paille. Toutefois, la pratique de la succession pois-colza, encore rare, a récemment été analysée aux plans agronomique et économique par le projet CASDAR "Pois-Colza-Blé" (UNIP, 2011). De plus, Linéa-Lin et l'ITL souhaitent développer des références agronomiques sur le comportement du lin après une légumineuse (en interculture ou en culture principale), pour notamment cerner l'impact des mycorhizes, dans des rotations type céréale-protéagineux-lin<sup>33</sup>. A l'inverse, pour le lupin, aucun essai visant à quantifier l'effet 'précédent' sur le blé ne semble avoir été réalisé ; les valeurs utilisées dans les calculs de marge sont des estimations<sup>34</sup>. Ainsi, pour certaines cultures, l'absence d'une prise en compte des intérêts de la culture à l'échelle de la succession culturale est avant tout le fait d'un manque de références (Tableau 2).

Les autres effets 'précédent' et cumulatifs liés à l'introduction d'une culture supplémentaire dans la rotation (rupture du cycle des maladies et ravageurs, gestion de l'enherbement, structure du sol...), sont difficiles à apprécier et leur intérêt économique semble impossible à chiffrer précisément (par exemple les intérêts de la luzerne ou du chanvre dans l'étouffement des mauvaises herbes).

Enfin, **l'intérêt économique des cultures de diversification à l'échelle de la rotation** pourrait être un argument en leur faveur mais il est rarement mis en avant dans la communication à destination des agriculteurs. En effet, le fait que les calculs de marge économique, dans les conseils sur le choix des cultures, soient souvent réalisés culture par culture, sans tenir compte des effets 'précédent', plutôt qu'à l'échelle de la rotation, a déjà été souligné dans les rapports Ecophyto R&D (Butault et al., 2010) Casdar "Pois-Colza-Blé" (UNIP, 2011) et a été évoqué comme un frein à la diversification par plusieurs des experts que nous avons interrogés<sup>35</sup>. Les centres de comptabilité et de gestion, par exemple, fournissent systématiquement à leurs adhérents des calculs de marge annuelle moyenne par culture mais ne disposent pas des données permettant de réaliser des calculs différenciés en fonction du précédent, ou mieux, à l'échelle de la rotation<sup>36</sup>. Par ailleurs, certains experts

---

<sup>32</sup> Entretien G. Cattin, Chambre d'Agriculture de la Marne

<sup>33</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

<sup>34</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>35</sup> Entretiens avec : B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure ; P. Mischler, Agro-Transfert Ressources et Territoires Picardie ; L. Guichard, INRA

<sup>36</sup> Information obtenue auprès de différents CER départementaux auprès desquels on souhaitait obtenir des comparaisons de marges pluriannuelles (voir seconde partie).

Culture	Reliquat azoté après récolte (UN)	Ajustement potentiel de la fertilisation azotée du suivant par rapport à un autre précédent (UN)	Gain en rendement sur le blé suivant (q/ha) par rapport à un précédent blé	Gain en rendement sur le blé suivant (q/ha par rapport à une autre tête de rotation)	Gain en rendement sur un autre suivant (q/ha par rapport à un précédent classique)
<b>POIS PROTTEAGINEUX</b>	20 à 50 (3) 40 à 100 (3)	Sur blé par rapport au blé : - 47,5 (1) - 20 à - 50* (1) - 20 à - 50 (3) - 7 à - 13 (3) - 50 (3)  Sur blé par rapport au colza : - 1 (1) - 9 à + 5 (3)  Sur colza par rapport aux céréales à paille : - 31 (1) - 50* (1) - 30 (2) - 24* (2) - 60* (2) - 40 (3) - 50 (3)	+ 15 (1) + 16,2 (1) + 7 à 10 (1) + 7,4 (2) + 7 à 9 (3) + 7 à 12 (3) + 3 à 12,2 (3) + 4 à 8,1 (3) + 9,7 à 14,2 (3) + 9 (3) + 8 (3)	Sur blé par rapport au colza : + 4,6 (1) + 8 (1) + 0 (2) + 2 à 4 (3) + 0,4 à 6 (3) + 0,3 à 8,8 (3) + 2,25 à 4,75 (3) - 4 (3) + 2 (3)  Sur blé par rapport au tournesol : + 2,5 à 3,5 (3)  Sur blé par rapport au maïs : + 3 à 5,3 (3)	Sur colza par rapport aux céréales à paille : + 4,1 (1) + 1,7 (2) + 0 (3)
<b>LUPIN</b>	20 à 60 (1)	Sur blé par rapport au blé : - 30 à - 40* (2) - 30* (4)	+ 10* (4)		
<b>FEVEROLE</b>	70 UN (1)	Sur blé par rapport au blé : - 45,5 (1)  Sur blé par rapport au colza : + 1 (1)		Sur blé par rapport au colza : + 3 (3)	
<b>LUZERNE</b>	50 (1) 100 à 150, dont 50 la 1 <sup>ère</sup> année (1) 40 (2) Jusqu'à 160 (3)		+ 13 (1)	Sur blé par rapport au colza : + 6 (1) + 2,5 (3)	
<b>POIS CHICHE</b>	90 (3)				
<b>SOJA</b>	35 (1)	Sur maïs par rapport à maïs : - 30 à - 50* (1) - 30 à - 50 (2)			Sur maïs par rapport à maïs : + 10 (2)
<b>LIN OLEAGINEUX</b>			+ 6 (1) + 5 (2) + 4 à 5* (4)	Sur blé par rapport au colza : + 3 (2)	
<b>TOURNESOL</b>	20 (3)		+ 4 à 10 (1) + 10 (1) + 4* (4)	Sur blé par rapport au colza : + 3 (1) - 0,6 à + 0,9 (3)	
<b>SORGHO</b>	faible (1)				
<b>CHANVRE</b>			+ 12 (1) + 5 à 8* (4) + 10* (4)	Sur blé par rapport au colza : + 5 (1) + 0,1 (3)	
<b>MOUTARDE</b>			+ 4 à + 5 (4)		Sur maïs : - 10* (4)

**Tableau 2. Reliquat azoté, potentiel de réduction de la fertilisation azotée et potentiel gain en rendement des différentes cultures de diversification sur différentes cultures suivantes par effet 'précédent'.** Les chiffres proviennent de différentes sources : (1) instituts techniques (ex : données issues d'expérimentations ou données CER), (2) presse agricole (ex : témoignages d'agriculteurs), (3) littérature scientifique (ex : expérimentation ou enquêtes culturelles) (4), dires d'experts (ex : estimation). Les chiffres sont suivis de \* lorsque la culture de référence n'est pas précisée.

considèrent que le critère économique le plus pertinent est la valeur ajoutée, celle-ci permettant de mesurer la richesse créée par l'exploitant<sup>37</sup>. Cette grandeur est encore rarement utilisée ; on constate en revanche une utilisation encore fréquente du critère "chiffre d'affaire" (par les agriculteurs et dans la formation agricole), critère maximisé par le produit brut mais ne tenant pas compte des charges intermédiaires.

En ce qui concerne le pois, il a été montré par l'UNIP que l'introduction de pois de printemps dans les successions comportant plusieurs blés successifs permettait d'améliorer la rentabilité à l'échelle de la rotation, malgré la plus faible marge brute annuelle du pois (Ballot, 2009). Cette amélioration est due à l'augmentation du rendement du blé suivant, et pourrait être encore plus forte si les agriculteurs ajustaient leurs niveaux d'intrants conformément aux recommandations techniques disponibles. L'UNIP constate en effet que les pratiques sont relativement peu différenciées selon le précédent cultural, notamment en ce qui concerne la fertilisation azotée : ainsi que le montre la Figure 7, la quantité d'azote apportée est toujours supérieure à la préconisation et varie peu en fonction du précédent : il y a sur-fertilisation de 15% pour le blé précédent blé, de 34% pour le blé précédent colza, de 47% pour le blé précédent pois, et de 35% pour le blé précédent féverole.

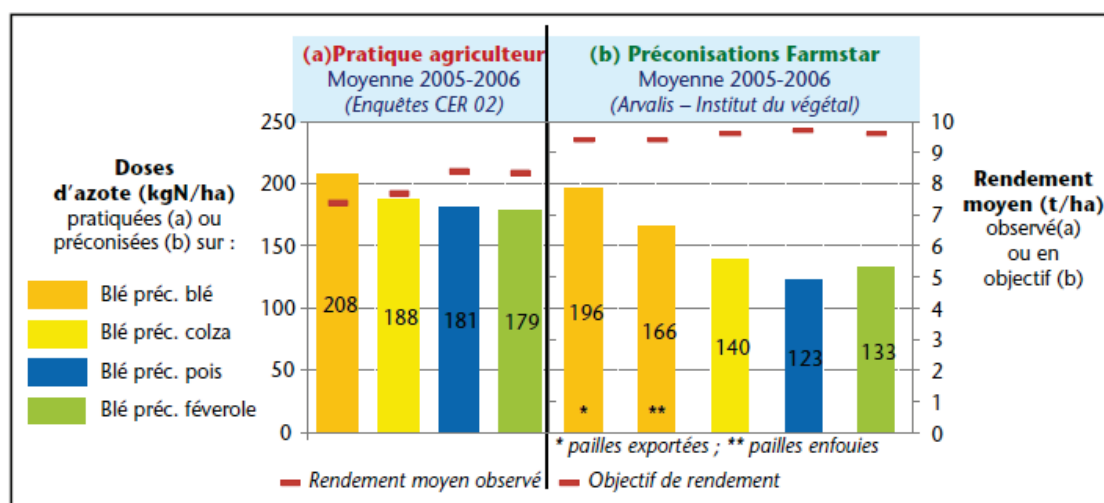


Figure 7. Comparaison de la dose azotée selon les précédents dans le cas de l'Aisne : (a) telle qu'appliquée par les agriculteurs (moyenne 2005-2006 des données d'enquêtes CER02 sur les pratiques culturales des agriculteurs) ; (b) telle que préconisée à une série d'agriculteurs (selon leur objectif de rendement) par les conseillers agricoles à l'aide de l'outil de précision "Farmstar" d'Arvalis – Institut du végétal (moyenne 2005-2006). (Source : UNIP, 2011)

*Il semble donc que les références techniques et économiques sur les effets 'précédent' et cumulatifs des cultures de diversification soient globalement insuffisantes, et quand elles existent sont très inégalement diffusées vers les agriculteurs. Ces hypothèses concernant le manque de connaissances et de références sur les intérêts agronomiques et économiques des cultures de diversification à l'échelle de la rotation, qui pourraient être des outils de communication forts en faveur de la diversification des cultures, à travers l'analyse des références techniques diffusées (section 3.2.4).*

### **Un appui insuffisant à la conception et à la mise en œuvre de systèmes de culture diversifiés**

L'**accompagnement technique** des agriculteurs concernant la conduite des cultures de diversification est souvent insuffisant car ces cultures sont peu connues de leurs conseillers habituels. En effet, les connaissances de beaucoup de conseillers techniques se cantonnent aux cultures dominantes<sup>38</sup>. Tout comme il est difficile pour un agriculteur en fin de carrière de changer ses habitudes, c'est la formation des techniciens les plus anciens à de nouvelles pratiques qui semble la plus difficile<sup>39</sup>.

<sup>37</sup> Entretien S. Devienne, AgroParisTech

<sup>38</sup> Entretien B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>39</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

Tant que la collecte d'une culture de diversification par un organisme stockeur reste anecdotique, il n'investit pas dans la formation de ses techniciens au suivi de cette culture<sup>40</sup>. En revanche, les démarches de diversification initiées par des coopératives ou dans lesquelles elles ont investi (dans un outil de transformation par exemple) ont été accompagnées d'une formation des techniciens (exemples de la Cavac sur le chanvre, de Végam sur le lin oléagineux...). InVivo a bien compris l'importance de l'accompagnement : pour le développement en cours du "Sorgho premium", un package "semences et accompagnement" est proposé pour garantir la récolte<sup>41</sup>. En ce qui concerne la luzerne, la plupart des techniciens, que ce soit au sein des organismes stockeurs ou des Chambres d'Agriculture, manquent de connaissance, alors qu'un service technique est assuré par Coop de France Luzerne Déshydratation, ex-SNDF (Syndicat National des Déshydrateurs de France) sur les bassins de collecte des usines de déshydratation, en Champagne-Ardenne principalement<sup>42</sup>.

Ainsi, certaines connaissances ont été développées sur les bassins de production historiques des cultures de diversification. Mais, pour des raisons de compétitivité ou par peur d'un développement anarchique de cultures encore peu représentées, elles sont faiblement diffusées au niveau national. L'établissement de références locales est donc nécessaire, leur caractère local étant par ailleurs essentiel pour tenir compte des particularités pédoclimatiques de chaque bassin.

En outre, la formation agricole et le conseil technique sont généralement centrés sur l'itinéraire technique de chaque culture<sup>43</sup> et abordent peu l'angle du système de culture. On assiste cependant au développement de nouveaux **outils pour la conception de rotations diversifiées**. Ainsi, le guide Stephy, issu des travaux du CORPEN et du Réseau Mixte Technologique Systèmes de Culture innovants (RMT SdCi, créé en 2007 et qui regroupe des acteurs de la recherche, du développement et de la formation), transmis aux Chambres d'Agriculture et aux Instituts Techniques, a pour but d'éclairer la conception de systèmes de cultures plus économes en produits phytosanitaires, en s'appuyant notamment sur un allongement des rotations culturales. Il sera bientôt complété de l'outil web collaboratif Agro-PEPS, outil d'information technique et d'échanges du RMT SdCi, à destination notamment des agriculteurs, conseillers agricoles et formateurs de lycées agricoles ou d'école d'ingénieur en agronomie. On peut également citer Persyst qui est un outil de simulation développé par l'INRA, destiné aux acteurs de terrain (conseillers agricoles, animateur de bassin versant), permettant l'évaluation des performances agronomiques des systèmes de culture selon des itinéraires techniques de référence, pour l'évaluation de leur durabilité. Il est aujourd'hui paramétré uniquement pour la région Bourgogne et l'Eure-et-Loir, à dire d'experts locaux, et est actuellement en cours de déploiement. Il permet par exemple d'évaluer les conséquences de l'introduction d'une nouvelle culture dans la rotation sur les performances agronomiques (rendement par exemple). Le développement de ces outils est encourageant, mais ceux-ci étant encore récents, il n'est pas encore possible d'estimer leur portée, même s'ils semblent remporter un certain succès auprès des organisations l'ayant testé<sup>44</sup>. Ils sont intéressants pour aider à structurer l'analyse des interactions entre les cultures d'une succession. Il reste nécessaire d'enrichir leur paramétrage pour des cultures peu référencées.

***La diversification des assolements n'ayant des atouts agro-environnementaux que si les pratiques culturales sont modifiées en conséquence, il est également nécessaire de diffuser, et de créer si elles n'existent pas, des références agronomiques sur l'adaptation des conduites de culture aux précédents et d'accompagner les agriculteurs dans la reconception de leurs systèmes de culture.***

### ***Des dynamiques d'apprentissage des agriculteurs à prendre en compte***

La rapide progression des surfaces en colza des dernières dizaines d'années montre la capacité des agriculteurs à adopter rapidement de nouvelles cultures, ce qui peut être considéré comme encourageant pour les cultures

---

<sup>40</sup> Par méconnaissance, il arrive que l'on conseille d'utiliser des produits contre l'antracnose du pois pour lutter contre l'antracnose du lupin (Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud) ou du pois chiche (Entretien G. Laurens, conseiller agricole indépendant) alors qu'il s'agit de maladies différentes.

<sup>41</sup> Entretien J.P. Tillon, InVivo

<sup>42</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>43</sup> Entretien S. Devienne, AgroParisTech

<sup>44</sup> Entretien L. Guichard, INRA

de diversification<sup>45</sup>. Pour cela, il est important que se mette en place un processus d'apprentissage autour de ces cultures.

Les processus d'apprentissage peuvent être décomposés en trois phases successives : (i) la mise en alerte (ex : un agriculteur pense à implanter une parcelle de sorgho pour mieux gérer le désherbage de ses parcelles en monoculture de maïs, cela s'étant déjà fait dans la région) ; (ii) l'expérience (ex : essai d'implantation de sorgho par cet agriculteur sur une parcelle de petite taille) et (iii) l'évaluation de l'expérience (ex : évaluation de la faisabilité du travail, comparaison à une expérience personnelle antérieure et discussion avec des pairs et conseillers) (Chantre, 2011).

Le rôle d'autrui, que ce soit un pair, un conseiller ou un groupe de développement, est souvent prépondérant dans les phases de mise en alerte et d'expérimentation (Chantre, 2011). Différents travaux ont en effet montré l'importance des échanges entre agriculteurs et des dynamiques collectives dans l'adoption de nouvelles pratiques (Compagnone et al., 2008), par exemple dans le passage à l'agriculture de conservation (RiOUSSET, 2011), à l'agriculture biologique ou à la production intégrée ((Lamine et al., 2009). L'activité en groupe permet de consolider les changements de pratiques et passe par le témoignage de ceux qui ont testé des innovations (Mischler, 2011).

La phase d'expérience peut consister en une observation conduite par l'agriculteur lui-même. Pour certains, comme l'indique un agriculteur, l'expérience, résultat de la pratique et de la réflexion, "est une lampe qui n'éclaire que celui qui la porte" (Guidez, 2011). D'après Kolb, une expérience concrète de l'agriculteur est nécessaire pour déclencher l'apprentissage et devenir un savoir (Kolb, 1984). Mais cette phase d'expérimentation peut aussi bien consister en une observation à l'extérieur de l'exploitation, par exemple chez un voisin ou dans une station expérimentale institutionnelle (Chantre, 2011). Des témoignages d'agriculteurs ont montré que le test et la validation dans un dispositif en parcelles expérimentales d'un itinéraire ou un système de culture, ne signifie pas qu'il soit automatiquement adapté. Les expérimentations sont perçues comme des outils utiles, mais dont la limite est l'absence de prise en compte de leurs propres objectifs, atouts et contraintes (Mischler, 2011). L'expérience prend un statut de référence nouvelle crédible parce qu'elle est mise en œuvre par un confrère. Cela complète les références techniques issues de bandes ou d'expérimentations factorielles, dont la faisabilité en ferme peut toujours être mise en doute (Mischler, 2011). Certains experts ont noté l'importance des agriculteurs leaders sur le terrain, qui sont écoutés par les autres agriculteurs, et dont le poids peut être plus important que celui des conseillers<sup>46</sup>.

Mais l'apprentissage par l'expérience nécessite du temps, souvent plusieurs campagnes. Or plusieurs experts ont mis en avant le fort impact d'une ou plusieurs mauvaises récoltes sur l'abandon d'une culture<sup>47</sup>. Il semble que chez la plupart des agriculteurs, une nouvelle culture introduite ne supporte pas plus d'un ou deux échecs (accidents climatiques, problèmes de récolte par exemple).

De plus, beaucoup considèrent qu'un échec sur une culture de diversification paraît plus lourd que sur une culture habituelle : les agriculteurs acceptent facilement des rendements faibles dans des parcelles à faibles potentiels avec une culture connue, mais pas avec des cultures nouvelles. Or, ces nouvelles cultures sont souvent vantées pour leur rusticité et donc souvent implantées sur les plus mauvaises parcelles. On n'a pas le droit à l'erreur en diversification<sup>48</sup>.

***Ainsi, le succès de l'introduction d'une nouvelle espèce sur un territoire nécessite que sa culture soit bien maîtrisée techniquement afin de réduire les risques d'une contre-performance dès les premières années. Un rendement plus faible qu'attendu peut décourager les producteurs, surtout si on ne sait pas l'expliquer : il faut qu'un diagnostic de la variabilité des performances locales soit mis en place explicitement pour comprendre les échecs. Il faut également laisser le temps aux agriculteurs de conforter leur connaissance de la nouvelle culture par l'échange autour d'expériences de terrain en plus des références expérimentales. Un appui méthodologique et financier à la construction et à l'évaluation de ces expériences de terrain constituerait sans nul doute un levier intéressant.***

---

<sup>45</sup> Entretien B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>46</sup> Entretien G. Cattin, Chambre d'Agriculture de la Marne

<sup>47</sup> Entretiens avec : P. Cinier, Dijon Céréales ; C. Pelletier, Sevépi ; B. Loisel, Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine

<sup>48</sup> Entretiens avec : B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure ; P. Brégère, Caliance/Végam

### 3.2.2. A l'échelle de l'exploitation, un choix de cultures guidé par l'adaptation aux contraintes internes à l'exploitation

#### *Un parcellaire qui conditionne fortement l'aptitude à la diversification*

Suivant les régions, les terres caractérisées comme "mauvaises" ou "difficiles" peuvent être des terres caillouteuses superficielles, des terres séchantes ou trop humides. Dans tous les cas, elles réduisent l'éventail de cultures possibles, notamment les cultures de printemps dont l'implantation risque d'être difficile à la fin de l'hiver, ou qui risquent de souffrir de la sécheresse au printemps<sup>49</sup>. Certaines plantes requièrent des caractéristiques du sol particulières, comme le lupin qui n'est pas cultivable sur les terres calcaires (toutefois, l'obtenteur Terre de Lin a inscrit en 2004 une variété de lupin bleu de printemps, Elf, non sensible au calcaire, mais celle-ci n'a pas eu de succès)<sup>50</sup>. En revanche, l'idée que la luzerne n'est pas cultivable en terres acides est répandue, alors que la culture est possible si l'on apporte du rhizobium<sup>51</sup>.

Par ailleurs, le délai de retour de certaines cultures de diversification peut rendre difficile leur intégration à des rotations. En effet, pour limiter les risques phytosanitaires, on conseille pour chaque culture de respecter un délai de retour plus ou moins long suivant le type de bioagresseurs concernés et suivant la sensibilité de la culture à ces bioagresseurs. Lin, chanvre et luzerne ont des délais de retour *conseillés* particulièrement longs (6-7 ans pour le lin (Gaume and Coulombel, 2009; Ternois, 2005), 5 à 7 ans pour le chanvre suivant les sources<sup>52</sup>, il est parfois estimé à 5-7 ans pour la luzerne (Ademe and ITCF, 1998) mais n'a pas réellement été déterminé selon le sélectionneur Jouffray-Drillaud<sup>53</sup>). Il est donc nécessaire d'insérer ces cultures dans des rotations déjà longues, ou de limiter la proportion de la SAU concernée afin que la culture ne revienne pas trop fréquemment sur la même parcelle. Même des délais de retour relativement courts peuvent poser problème dans des régions où les rotations sont très courtes. C'est le cas de l'insertion du pois chiche dans des rotations courtes céréales-tournesol dans le Tarn et le Lauragais, où, pour valoriser l'effet 'précédent' du pois chiche observé sur le rendement de la culture suivante, les agriculteurs ont fait revenir cette culture tous les 2 ou 3 ans sur la même parcelle, au lieu des 4 ans conseillés. Le non-respect du délai de retour préconisé a conduit à de lourds dégâts causés par l'antracnose, puis à l'arrêt du pois chiche sur cette zone durant une dizaine d'années<sup>54</sup>.

En outre, la présence de plusieurs espèces de la même famille ou sensibles aux mêmes bioagresseurs dans une rotation l'allonge d'autant. Par exemple, il est généralement recommandé de ne faire une Brassicacée (comme le colza ou la moutarde) que tous les 4-5 ans, du fait de la forte pression des maladies comme le sclérotinia et des insectes ravageurs, ainsi que de la difficile maîtrise des repousses de colza dans la culture de moutarde. Celle-ci est donc plus fréquemment introduite dans les successions de cultures en substitution au colza plutôt qu'en allongement de la rotation<sup>55</sup>.

Toutefois, les échanges de terres entre agriculteurs, pratiqués dans certaines régions d'une année à l'autre, notamment pour la pomme de terre et l'endive, permettent d'agrandir la surface disponible pour une culture<sup>56</sup>.

Le caractère pluriannuel de la luzerne peut aussi être un frein à son introduction puisqu'elle immobilise des parcelles, réduisant ainsi la flexibilité du système. En revanche, les cultures pérennes peuvent être intéressantes pour valoriser des parcelles trop petites ou trop éloignées.

#### *Un rapport subtil entre diversification et ressource en eau*

En 2010, 40% des surfaces en maïs grain et semence sont irrigués, contre 51% des surfaces en soja, 18,4% des surfaces en sorgho et 3,8% des surfaces en tournesol (Agreste, site internet). L'introduction, dans les rotations,

<sup>49</sup> Entretien M.S. Petit, Chambre Régionale d'Agriculture de Bourgogne

<sup>50</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>51</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>52</sup> Entretiens avec : N. Cerruti, ITC-Cetiom ; A. Médeau, Cavac

<sup>53</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

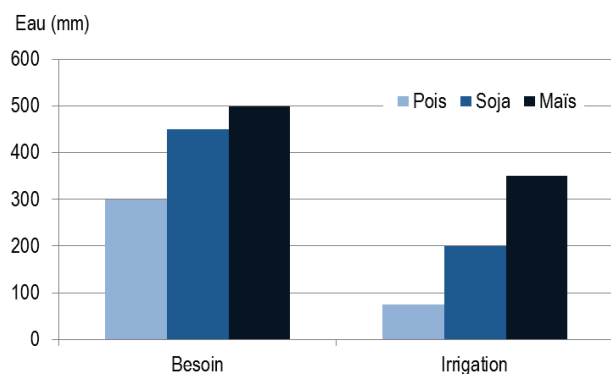
<sup>54</sup> Entretien R. Métral, Montpellier SupAgro

<sup>55</sup> Entretien M. Le Bail, AgroParisTech

<sup>56</sup> Entretien M. Le Bail, AgroParisTech



de cultures peu exigeantes en eau permet de réduire la pression sur la demande en eau à l'échelle de l'exploitation et du territoire et de valoriser des sols à faible réserve utile. Ainsi, La moutarde résisterait mieux à la sécheresse que le colza (Moule, 1972). Des cultures peu exigeantes en eau comme le pois chiche (qui est la légumineuse supportant le mieux les déficits hydriques ; SupAgro, 2007), le pois, le soja et le sorgho peuvent représenter une bonne alternative au maïs, qui, malgré sa meilleure efficacité de l'eau, présente l'inconvénient de positionner son pic de demande en eau au moment des périodes d'étiage (Amigues J.P. et al., 2006). La Figure 8 montre les moindres besoins en eau du soja et encore davantage du pois par rapport au maïs, ainsi que les écarts d'irrigation qui sont encore plus marqués. Le pois de printemps présente en outre l'avantage de situer ses besoins en eau à la fin du printemps, contrairement au maïs et au soja qui ont des besoins plus tardifs ; l'introduction de cette culture dans l'assolement facilite donc la gestion de l'eau à l'échelle de l'exploitation (Munier-Jolain and Carrouee, 2003).



**Figure 8. Besoins totaux en eau des cultures au cours du cycle et contribution moyenne de l'irrigation à la satisfaction des besoins dans les systèmes irrigués français**  
(Source : Unip-ITCF, Inra-Agro Montpellier, dans Munier-Jolain *et al.*, 2003)

De manière générale, les semis d'hiver permettent un enracinement plus profond que les semis de printemps et en conséquence une meilleure résistance à la sécheresse (SupAgro, 2007). Ainsi, "l'arrivée des variétés de lin d'hiver (première inscription au catalogue français de la variété *Oliver* en 1995) permet la culture du lin oléagineux dans des régions plus exposées au stress hydrique estival du fait d'un plus faible potentiel des terres : région Centre, région Poitou-Charentes, région Pays-de-Loire, région Bourgogne..." (Labalette et al., 2011).

Le fait que certaines cultures valorisent bien l'irrigation peut être un atout pour leur développement dans des exploitations disposant déjà d'un système d'irrigation. C'est le cas de la luzerne par exemple<sup>57</sup>. La mise en place d'installations d'irrigation a souvent rendu possible une diversification avec des cultures nécessitant beaucoup d'eau, en particulier les légumes, comme l'oignon en Bourgogne<sup>58</sup>. Dans les Alpes de Haute-Provence, un réseau d'irrigation a été mis en place à la fin des années 1980 sur le plateau de Valensole, grâce auquel on prévoyait le développement de nombreuses cultures irriguées (maïsiculture, arboriculture, contrats de semences, légumes de plein champ), les cultures principales étant alors les céréales et le lavandin. Le maïs, les contrats de semences (betterave, tournesol, maïs) et les vergers de pommiers se sont en effet développés dans un premier temps. Puis le changement de contexte (et notamment le changement d'orientation de la PAC en 1992 en faveur du blé dur et en défaveur des cultures irriguées, mais aussi le changement de mode de récolte du lavandin) ont conduit à la quasi disparition de ces productions de diversification devenues relativement moins rentables que le lavandin, et à la sous-utilisation du réseau d'irrigation (principalement en appoint sur le blé dur), confortant le système traditionnel céréales-lavandin (Lang and Ramseyer, 2011).

Dans les Coteaux du Béarn, où la production de maïs grain est largement dominante, un projet d'irrigation a été mis en place à la fin des années 1980. Une évaluation économique de ce projet, réalisée vingt ans plus tard (Ducourtieux Olivier (coord.) et al., 2010), a permis de comparer le scénario "avec projet" (qui correspond à la situation actuelle) au scénario "sans projet" (fruit d'une modélisation retraçant l'évolution hypothétique de la région si le projet n'avait pas vu le jour). Elle montre un effet variable de l'irrigation sur la diversification des cultures en fonction du potentiel des sols. En effet, l'irrigation a conduit à l'introduction de cultures légumières et notamment du maïs doux dans les terres à forte réserve utile (terres noires). Elle a conforté la culture du maïs grain (noté "maïs conso" sur la Figure 9) et conduit à la disparition de la faible proportion de blé, dans les sols plus séchant (vallée du Gabas).

<sup>57</sup> Entretien V. Béguier et N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>58</sup> Entretien P. Cinier, Dijon Céréales

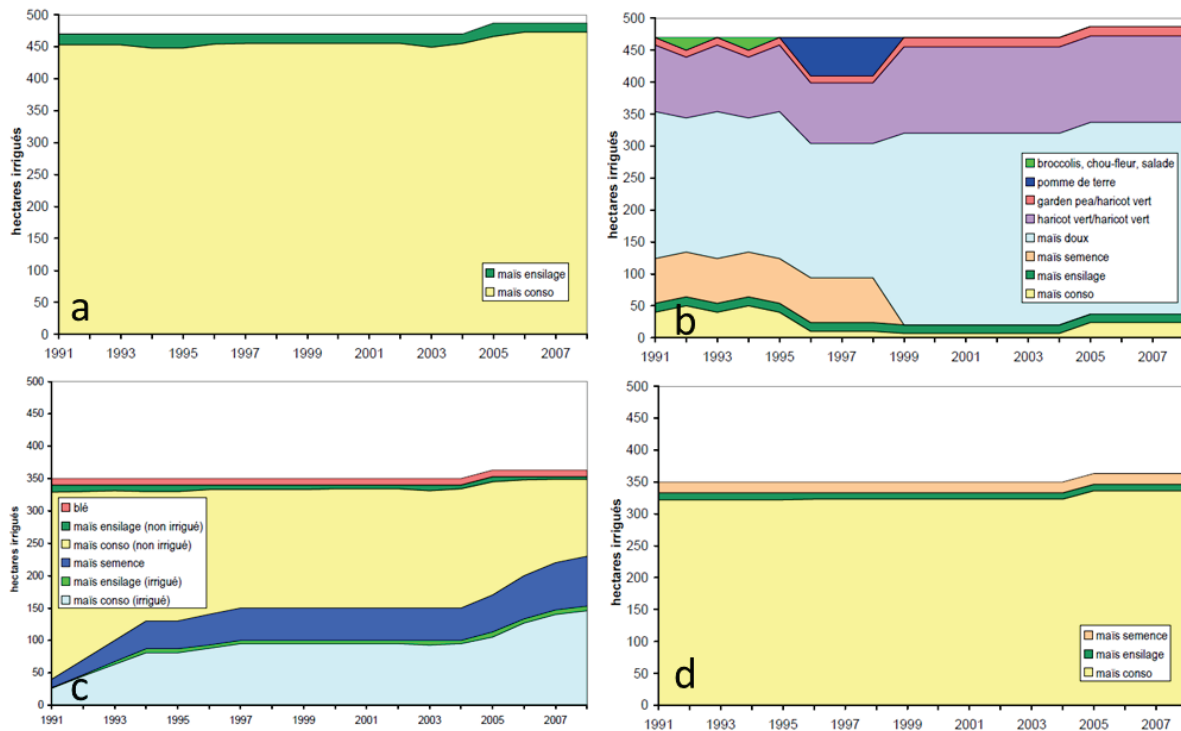
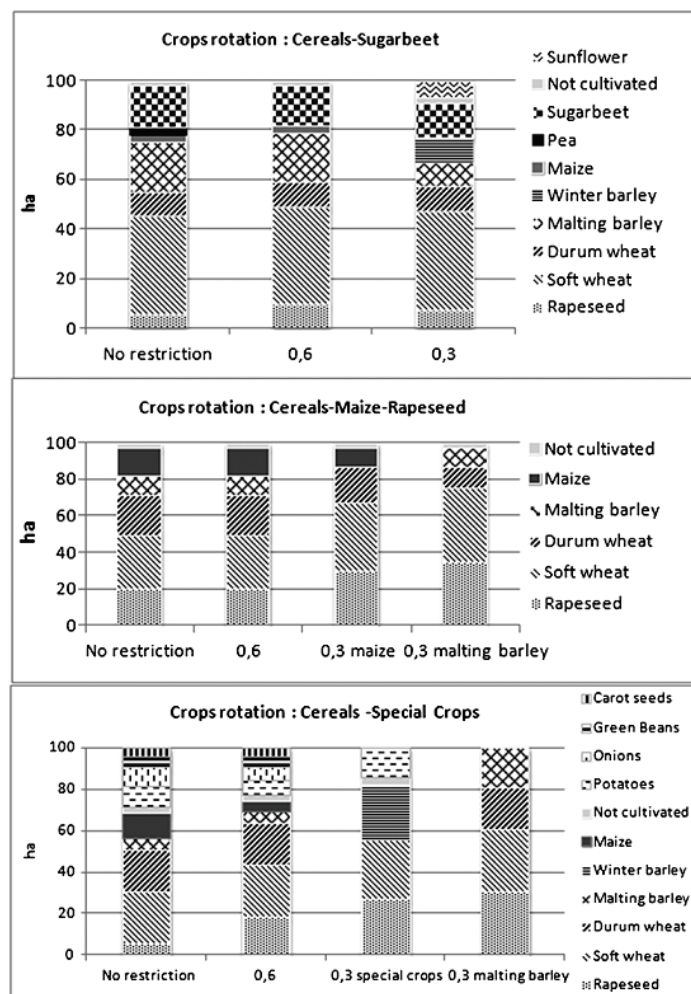


Figure 9. Evolution des surfaces sur le périmètre irrigué de Boueilh-Boueilho-Lasque, terres noires, scénario "sans projet" (a) et scénario "avec projet" (b) ; vallée du Gabas, scénario "sans projet" (c) et scénario "avec projet" (d).  
(Source : (Ducourtieux Olivier (coord.) et al., 2010)

A l'inverse, l'impact des restrictions d'eau sur des surfaces irriguées pourrait conduire soit à la diversification des assolements en intégrant des cultures peu consommatrices d'eau soit, au contraire, à la simplification des assolements avec la suppression des cultures les plus consommatrices d'eau. Selon les travaux de Lejars *et al.* (Lejars et al., 2012); Figure 10), une restriction relativement faible de l'irrigation (coefficient de 0,6) dans la plaine de Beauce serait sans conséquences sur les assolements tandis qu'une restriction forte (coefficient de 0,3) conduirait à la simplification des assolements en particulier dans les systèmes "céréales-cultures spéciales" avec l'abandon des cultures à forte demande en eau (maïs, semences de carottes, haricots verts, oignons, pommes de terre...) et leur remplacement par des cultures moins consommatrices (blé tendre, orge d'hiver, colza, tournesol). On note toutefois que certains agriculteurs ont alors pensé à introduire de nouvelles cultures comme le lin.

Figure 10. Impact de deux scénarios de restriction d'eau sur les assolements selon le type d'exploitation agricole  
(Source : (Lejars et al., 2012)



### ***Des contraintes en termes de matériel et de stockage***

Certaines cultures nécessitent un matériel de semis et/ou de récolte spécifique. Cette contrainte implique soit un investissement de la part de l'agriculteur, soit une organisation au sein du bassin de production : entre agriculteurs (matériel en commun au sein d'une CUMA) ou avec des entreprises de travaux agricoles (prestation pour le semis ou la récolte) ou avec les entreprises de l'aval (récolte prise en charge par le transformateur), ce qui peut induire des contraintes d'organisation pour l'agriculteur.

Ainsi, le tournesol, comme le maïs, nécessite un semoir monograine et un matériel de récolte spécifiques, ce qui nécessite un investissement dans les exploitations ne cultivant pas de maïs. En revanche, le sorgho n'exige pas d'équipement spécifique (Tiers, 2005), tout comme les protéagineux considérés dans notre étude, qui peuvent être cultivés avec le même matériel que les céréales. De même, la récolte du chanvre nécessite un matériel de récolte spécifique. Dans les bassins de production historiques (structurés autour de la Chanvrière de l'Aube, d'Interval Eurochanvre et de PDM), les agriculteurs sont responsables de la récolte<sup>59</sup>. Dans la plupart des cas, ils réalisent eux-mêmes avec leur propre matériel un premier passage à la moissonneuse batteuse pour récolter les graines puis un second passage à l'aide d'une faucheuse pour faucher la paille, ainsi que l'andainage, le retournement et la mise en balle de la paille (La Chanvrière de l'Aube, site internet). L'organisation est totalement différente dans les nouveaux bassins de production (structurés autour d'Euralis et de la Cavac) où la récolte est réalisée par des ETA contractualisés avec les coopératives et facturée à l'agriculteur. Ces deux coopératives travaillent conjointement au développement d'un appareil permettant la récolte simultanée des graines et de la paille<sup>60</sup>. Sur le bassin de la Cavac, fanage et andainage sont réalisés par les producteurs. Le pressage est réalisé soit par le producteur, soit par une CUMA, soit par l'ETA de la coopérative<sup>61</sup>. Il semble plus facile pour des agriculteurs de se lancer dans la culture du chanvre dans un bassin où il est possible de sous-traiter la récolte. Toutefois, la recherche de l'amortissement d'investissements importants peut avoir pour conséquence positive une plus forte implication des agriculteurs sur le long terme. Par ailleurs, le stockage à la ferme peut s'avérer obligatoire, même si les modalités de stockage varient d'un bassin de production à un autre en fonction des coopératives. Par exemple, le stockage de la paille de chanvre a été réalisé par la Cavac la première année, mais elle s'est retrouvée avec d'importants stocks, et a donc incité par la suite les agriculteurs à stocker à la ferme ; ils sont aujourd'hui 50% à stocker leur récolte dans le bassin d'approvisionnement de la Cavac<sup>62</sup>, ce qui est obligatoire pour les adhérents de la Chanvrière de l'Aube.

Lorsque l'agriculteur commercialise sa production auprès d'un courtier ou d'un négociant, il est obligé de la stocker. Cela représente donc un frein à la diversification des productions, puisque cela nécessiterait autant de cellules de stockage que de productions (du moins si celles-ci se récoltent à la même période). Cela représente également un frein aux cultures dont le stockage à la ferme est le plus délicat, comme le lin oléagineux qui doit être stocké en cellule étanche.

### ***Main d'œuvre et temps de travail***

Entre 2000 et 2010, la surface moyenne des exploitations spécialisées en grandes cultures a progressé de 14%, mais le nombre de salariés permanents hors famille (moins de 0,2 personne par exploitation) est resté globalement stable. De plus, le nombre de chefs d'exploitation déclarant travailler moins d'un quart de temps sur leur exploitation est passé de 8% à 13%. En revanche, le recours aux entreprises de travaux agricoles par exploitation a augmenté de 48% (mais représente toujours moins de 2% du travail agricole (UTA) par exploitation en 2010). Globalement, sur ces exploitations, le travail agricole par hectare de SAU a diminué de 18% en 10 ans (Agreste, 2012).

Dans les systèmes de polyculture élevage ou dans les cas de pluriactivité, les agriculteurs peuvent être incités à simplifier leur système de culture, ou au contraire à intégrer des cultures peu contraignantes afin de pouvoir consacrer plus de temps aux activités d'élevage ou à une deuxième activité. Cela explique, d'après certains experts, l'intérêt de cultures comme le chanvre, qui sont particulièrement appréciées par le fait qu'elles nécessitent peu de temps de travail car elles requièrent peu de traitements.

---

<sup>59</sup> Entretien N. Cerrutti, ITC-CETIOM

<sup>60</sup> Entretien E. Booth, Euralis

<sup>61</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

<sup>62</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

En revanche, on peut penser que lorsque l'assolement comprend plus de cultures différentes, le temps de travail par hectare tend à augmenter (suivi, rinçage de tonneaux, adaptation de matériel, tâches administratives...). A partir du travail réalisé par Dongmo et Munier-Jolain (Dongmo and Munier-Jolain, 2011 ; Munier-Jolain and Dongmo, 2010), on s'aperçoit que les assolements les plus diversifiés en termes de nombre de cultures (PIC 1 et 2 sur la Figure 11) sont ceux qui requièrent le plus de travail. Toutefois ce constat est à relativiser puisque la différence est faible, de l'ordre de 0,5 heure par hectare et par an, soit 71 heures de travail supplémentaire sur l'année (calcul réalisé pour une exploitation avec une SAU de 142 ha, à l'aide du logiciel SIMEQ développé par Arvalis).

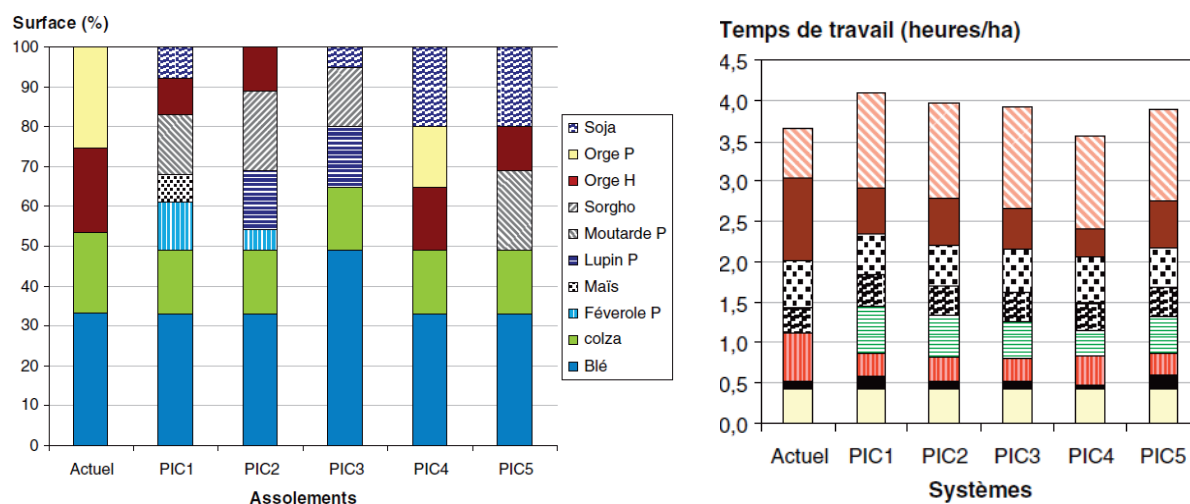


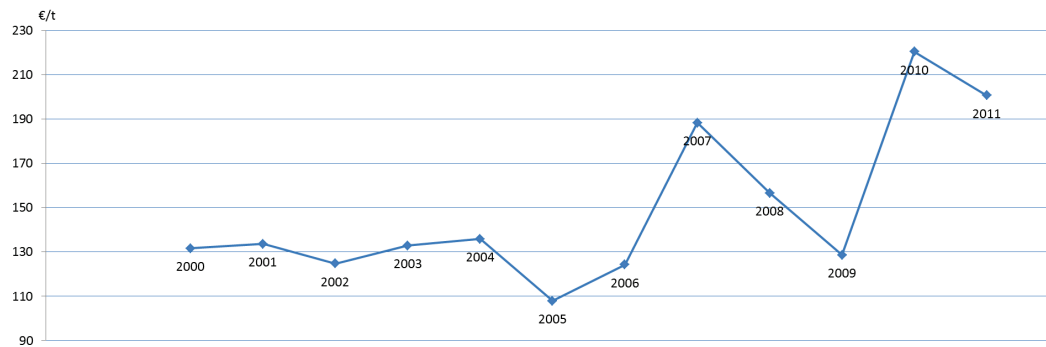
Figure 11. A gauche : Contribution des cultures dans l'assolement actuel et les assolements PIC optimisés pour les cinq scénarios de prix ; à droite : Temps de travail correspondant par hectare (Sources : (Dongmo and Munier-Jolain, 2011 ; Munier-Jolain and Dongmo, 2010)

L'introduction d'une nouvelle culture dans l'assolement peut avoir pour conséquence l'accentuation des pointes de travail (en cas de fenêtres opérationnelles restreintes) ou au contraire l'étalement des pointes de travail et une répartition plus homogène du travail tout au long de l'année. Ces conséquences peuvent être un atout ou une contrainte selon les priorités de l'agriculteur. Certains préféreront grouper les travaux de manière à ne pas avoir à ressortir et nettoyer du matériel plusieurs fois dans l'année ou dégager des périodes libres, tandis que d'autres préféreront étaler la charge de travail pour occuper une main d'œuvre constante tout au long de l'année. Toutefois, le recours à des ETA étant en augmentation, la question des pics de travail évolue (Carpentier, 2012).

### 3.2.3. La gestion du risque au niveau de l'exploitation agricole

#### *Un choix en environnement incertain qui n'incite pas à une réflexion à long terme*

L'**optimisation du revenu** est identifiée comme l'un des déterminants majeurs des choix d'assolements. Des logiciels ont été développés comme le logiciel LORA (logiciel d'optimisation et de recherche d'assolement INRA – ARVALIS) qui est un outil de réflexion à destination des conseillers et des agriculteurs aidant à établir un assolement sur un périmètre irrigable qui maximise la marge brute totale en intégrant notamment des prévisions d'ordre économique et une série de scénarios climatiques, tout en respectant les contraintes de l'exploitation (limites de surface, disponibilité en main d'œuvre, volume d'eau disponible, débit et durée journalière de fonctionnement de l'installation d'irrigation) (Taponier, 1992). Cependant, comme le soulignent les utilisateurs du logiciel LORA, estimer le risque climatique et les prix devient très difficile en situation d'incertitude. Dans le **contexte actuel de forte variabilité** des prix (Figure 12) et d'incertitudes climatiques croissantes, auquel s'ajoute une méconnaissance des intérêts agronomiques et économiques à long terme de la diversification (les cultures étant le plus souvent comparées à l'échelle du cycle cultural, cf. section 3.2.1), les agriculteurs sont incités à adopter une **vision à court terme**. Selon les projections statistiques récentes de la FAO et de l'OCDE, cette volatilité des prix agricoles pourrait s'inscrire sur la durée, de façon à peu près certaine à l'horizon 2020. Les agriculteurs vont devoir intégrer ce contexte économique nouveau au regard de l'histoire de la PAC (Anon., 2011b).



**Figure 12. Evolution du prix à la production du blé (UE-27) de 2000 à 2011**

(Source : OCDE, site internet)

En outre, en période de prix hauts des denrées principales, les agriculteurs sont confortés dans leur système<sup>63</sup> et continuent donc à privilégier les cultures de rente, même si le prix des autres cultures est lui aussi tiré vers le haut. Ils se posent davantage la question de la diversification quand les prix sont bas<sup>64</sup>.

Il a été remarqué que les agriculteurs reprochent davantage aux organismes stockeurs les non-gains (vendre avant que soit atteint le prix le plus élevé) que les pertes (vendre à la baisse en période de chute des prix)<sup>65</sup>. Ils préfèrent donc s'offrir la possibilité de gagner beaucoup plutôt que de s'assurer un revenu plus faible mais sûr. Les travaux de l'IDELE montrent que les agriculteurs de type "entrepreneurs agricoles", qui représentent de 10 à 20% de la population et sont en augmentation, ont un fonctionnement basé sur l'adaptation au marché et sont prêts à prendre des risques (Dockès, 2008). Cette attitude "opportuniste" nécessite une forte **flexibilité des systèmes de culture**, ce qui peut conduire à pénaliser des cultures pérennes ou pluriannuelles comme la luzerne. Les choix de production doivent être "réactifs", que ce soit au contexte de prix ou au contexte climatique (Carpentier, 2012). Ainsi, des cultures "de diversification" peu exigeantes au niveau de l'attribution des ressources naturelles et peu contraignantes quant à leur insertion dans les rotations seront plus facilement adoptées.

La contractualisation peut en partie réduire l'incertitude et soutenir une logique pluriannuelle. Dans certains contrats, les prix sont fixés ou indexés à l'avance, ce qui représente une sécurité pour l'agriculteur (lin oléagineux, moutarde brune en Bourgogne<sup>66</sup>).

L'absence de marché à terme pour les cultures de diversification ne permet pas aux agriculteurs de connaître à l'avance le prix de vente, ce qui leur donne l'impression de subir le marché qui peut être très variable, notamment en fonction de la parité euro-dollar<sup>67</sup>. Par ailleurs, les OS donnent généralement un accès facile aux cotations des principales cultures (par exemple *via* leur intranet), mais ne fournissent pas spontanément les cotations des protéagineux par exemple (c'est à l'agriculteur de faire la démarche auprès de son conseiller)<sup>68</sup>.

### **Répartition des risques par la diversification... ou prise de risque par introduction d'une culture de diversification ?**

La diversification de l'assolement permet de réduire les risques liés à la fluctuation des cours des matières premières et aux accidents climatiques ou sanitaires une année donnée. Cet aspect est évoqué par CERFRANCE, parmi d'autres solutions, pour faire face à la volatilité des prix : "La volatilité à court terme pourra être plus atténuée grâce à une stratégie de gestion des risques : contractualisation, assurances, marché de dégagement, association de produits, progression vers l'aval. [...] Autre option : diversifier les productions, ce

<sup>63</sup> Entretien P. Huet, Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir

<sup>64</sup> Entretien B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>65</sup> Entretien J.P. Tillon, InVivo

<sup>66</sup> Entretien P. Cinier, Dijon Céréales

<sup>67</sup> Entretien L. Poirer, Lin 2000

<sup>68</sup> Entretien P. Huet, Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir

qui permet de s'éloigner d'une sensibilité à court terme (un assolement annuel basé sur 5 à 6 productions entraîne une rotation sur 5 à 6 ans en grandes cultures)" (CERFRANCE, site internet).

Toutefois, toujours selon CERFRANCE, il semble que beaucoup d'agriculteurs réfléchissent leur assolement en fonction des prix d'intérêt et des logiques de marché plutôt qu'en fonction de raisonnements technico-économiques incluant des logiques complexes d'effet des successions culturales<sup>69</sup>.

Le renchérissement de 46% des engrais simples azotés entre 2007 et 2008 est susceptible d'avoir incité les agriculteurs à rechercher d'autres sources d'azote dans les systèmes de culture. En effet, cette hausse de prix été suivie d'une augmentation de 34% des surfaces en légumineuses à graines entre 2008 et 2009, gonflée en particulier par la hausse de 45% des surfaces en féveroles (Agreste, site internet). Il est toutefois difficile de dissocier les facteurs responsables de cette hausse.

Par ailleurs, il semble que, d'une manière générale, les cultures de diversification sont moins soumises aux fluctuations des cours que les cultures les plus représentées dans les assolements, ce qui permet d'estimer plus facilement à l'avance la marge réalisée sur ces cultures. Cet élément est toutefois difficile à évaluer du fait d'un accès limité aux données économiques concernant les cultures de diversification. Ainsi, le Tableau 3 compare certaines cultures en fonction de la variabilité des prix à laquelle elles sont soumises. Il montre notamment que le blé est l'une des cultures qui a connu la plus forte variabilité de prix sur la période 2005-2011.

Culture	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Lin textile	58	164	107	32	0,30
Blé tendre	100	215	158	43	0,27
Colza	100	211	152	40	0,26
Pois protéagineux	100	196	151	38	0,25
Tournesol	97	172	138	34	0,25
Maïs	100	190	140	32	0,23
Sorgho	100	186	135	31	0,23
Soja	100	172	138	29	0,21
Betterave	68	100	76	11	0,15

**Tableau 3. Fluctuation du prix de différentes cultures majeures et cultures de diversification de 2005 à 2011. Indice annuel des prix agricoles à la production (IPPAP - base 100 en 2005).** (Source : Insee, site internet)  
Les cultures sont classées par ordre croissant de coefficient de variation du prix.

A l'inverse, il semble que les cultures de diversification soient davantage soumises à une plus forte variabilité des rendements, difficile à anticiper. Celle-ci s'explique d'une part par une moins bonne maîtrise technique, et d'autre part par le fait que certaines de ces cultures sont très dépendantes des conditions climatiques. En lin textile par exemple, des conditions climatiques inadéquates au moment de la récolte peuvent conduire à l'impossibilité de récolter, menant donc à un produit brut nul et à une marge brute négative...<sup>70</sup> Le pois de printemps, du fait d'un enracinement moins profond et d'un cycle court, est davantage tributaire du climat que le blé<sup>71</sup>. Le Tableau 4 montre qu'à l'inverse des prix, le blé est la culture qui a connu les plus faibles variations de rendements sur la période 1989-2010, tandis que la féverole est celle qui a connu les variations les plus importantes.

Il semblerait donc que des incertitudes sur le rendement soient plus difficilement acceptables que des incertitudes sur les prix.

<sup>69</sup> Entretien M. Varchavsky, Conseil National du Réseau CERFRANCE

<sup>70</sup> Entretien L. Poirret, Lin 2000

<sup>71</sup> Entretien P. Huet, Chambre d'Agriculture d'Eure-et-Loir

Culture	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de variation
Féveroles	32,0	51,8	39,5	5,0	0,13
Orge de printemps	39,3	68,0	55,4	7,0	0,13
Pommes de terre	292,0	454,4	385,3	46,9	0,12
Betteraves industrielles	625,5	937,0	741,8	82,4	0,11
Maïs-grain	61,3	96,7	84,3	8,8	0,10
Colza	26,4	37,7	31,4	3,2	0,10
Blé dur	32,8	52,2	46,4	4,6	0,10
Pois	36,3	55,3	47,0	4,5	0,10
Orge d'hiver	55,4	70,2	63,2	4,4	0,07
Tournesol	20,6	25,4	22,9	1,5	0,06
Blé tendre	64,2	77,9	70,2	4,5	0,06

**Tableau 4. Fluctuation du rendement moyen français de différentes cultures majeures et cultures de diversification de 1989 à 2010.** (Source : d'après DRIAAF Ile-de-France, 2010)

Les cultures sont classées par ordre croissant de coefficient de variation du rendement.

### **Impacts de la réglementation sur les choix d'assolement : des mesures incitatives à effets parfois contradictoires...**

Différents dispositifs de la PAC incitent à une plus grande diversité des cultures de l'assolement au niveau de l'exploitation agricole (Schaller, 2012) :

- La conditionnalité des aides du premier pilier, à travers le respect des "bonnes conditions agricoles et environnementales" (BCAE), peu exigeante ;
- L'aide à la diversité des assolements proposée en 2010 dans le cadre du 1<sup>er</sup> pilier, plus exigeante ;
- La Mesure agro-environnementale rotationnelle (MAER), proposée en 2007 et 2010 dans un certain nombre de départements et pour certains types d'exploitations, pour une durée de 5 ans, dans le cadre du 2<sup>e</sup> pilier de la PAC. Elle comprend, comme son nom l'indique, des critères de diversité temporelle (rotation) en plus des critères de diversité spatiale (assolement) déjà présents dans les mesures précédentes.

Certains experts notent que le deuxième pilier de la PAC prend de plus en plus en compte des atouts de la diversification, auparavant peu valorisés, mais les mesures proposées, en particulier la MAE rotationnelle, sont jugées trop contraignantes pour les agriculteurs, du fait d'un engagement à long terme<sup>72</sup>, mais aussi du fait qu'elles nécessitent de remplir de nombreuses conditions. Par ailleurs, ils notent que ces aides ont eu du succès auprès des agriculteurs qui avaient déjà un assolement diversifié, mais qu'elles n'ont pas été suffisamment incitatives pour les autres ("recevoir 30 €/ha ne représente rien par rapport à ce qu'on perd à réduire sa sole en colza vu les prix !"<sup>73</sup>). De manière générale, les experts constatent que tous les types d'aides permettent de conforter les systèmes vertueux mais incitent peu au changement. De plus, l'inquiétude du contrôle décourage de nombreux agriculteurs (Coulon, 2012).

La future réforme de la PAC devrait inclure un paiement (à hauteur de 30% du plafond national annuel) pour les agriculteurs qui recourent à des "pratiques agricoles bénéfiques pour le climat et l'environnement", intégrant un critère de diversification des cultures plus strict que la conditionnalité actuellement en vigueur (Commission Européenne, 2011). Mais les experts s'accordent à dire que cette réforme aura un effet limité sur la diversification des cultures puisque les critères requis sont déjà respectés par une grande majorité d'agriculteurs, et qu'a priori, des agriculteurs pratiquant aujourd'hui des rotations courtes du type blé-colza pourront diversifier leur système par l'introduction d'une céréale supplémentaire (ex : blé-orge-colza), ce qui aura un impact environnemental très limité<sup>74</sup>.

<sup>72</sup> Entretien A. Merrien, Cetiom

<sup>73</sup> Entretien V. Carpentier, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>74</sup> Entretien V. Carpentier, Chambre d'Agriculture de l'Eure

Accorder une **aide spécifique** à une culture ou à un groupe de cultures en particulier (type aide aux protéagineux) permet de "déclencher" des surfaces et donc de soutenir le lancement d'une production dans un territoire. Même si cela ne constitue qu'un levier faible, il peut représenter un signal fort de volonté politique et de soutien, permettant de rassurer les agriculteurs dans leur démarche<sup>75</sup>. En ce qui concerne les protéagineux, le soutien national qui leur était accordé de 2010 à 2012, a conduit à un "effet d'aubaine" : on a observé par exemple une augmentation de 50% des surfaces en pois sur le bassin de la coopérative Axéreal mais une chute des surfaces l'année suivante malgré le maintien de l'aide<sup>76</sup>. Ce désintérêt est attribué aux rendements faibles obtenus ces dernières années sans que l'on sache toujours en expliquer les causes<sup>77</sup>. Pour certains, il aurait été plus efficace d'allouer ce budget au financement de démarches d'homologation (pour le lupin notamment), plutôt que directement aux surfaces en protéagineux<sup>78</sup>.

En ce qui concerne la luzerne, l'aide qui était accordée aux déshydrateurs était redistribuée aux producteurs. La suppression de cette aide (du fait du coût énergétique des usines de déshydratation) risque de conduire à la fermeture de ces usines<sup>79</sup> et à l'abandon de la culture par les exploitations spécialisées en production végétales, mais potentiellement au maintien de cette culture dans les exploitations mixtes (ayant des productions végétales et animales)<sup>80</sup>.

Le chanvre, qui bénéficie d'un système similaire jusqu'en 2013 (aide à la transformation), profite également de manière indirecte de la MAE "réduction des produits phytosanitaires" puisque sa culture ne nécessite pas de traitements phytosanitaires ; elle permet de bénéficier de l'aide sans avoir à réduire les apports sur les autres cultures<sup>81</sup>.

Bien souvent, un agriculteur cherchant à diversifier son système de culture, dans le but de réduire sa consommation en intrants, cherchera à intégrer des cultures de printemps afin de rompre les cycles des ravageurs et adventices, les cultures d'hiver étant souvent majoritaires dans les assolements. Ainsi, l'**obligation de CIPAN** (Culture intermédiaire piège à nitrates), imposée avant l'implantation d'une culture de printemps, est souvent évoquée comme un frein à la diversification des cultures<sup>82</sup>. Cette obligation porte sur les "zones vulnérables Nitrate" (et à terme sur l'ensemble du territoire national) dans le cadre des programmes d'action Nitrate successifs, mais elle peut également être rendue obligatoire sur les aires d'alimentation de captages, dans le cadre de l'application de la directive sur l'eau et les milieux aquatiques. Elle est vue comme une forte contrainte par les agriculteurs ; de nombreuses demandes de dérogations ont été déposées par la profession agricole et accordées par les préfets. Quelques causes de dérogations : des sols argileux nécessitant un travail précoce à l'automne difficilement compatible avec l'implantation d'une culture intermédiaire ; une récolte tardive de la culture principale ne permettant pas l'installation d'une culture intermédiaire (Justes et al., 2012).

Cette obligation réglementaire est considérée comme une des causes de la régression du tournesol en région Centre (qui a connu une régression de la surface en maïs d'environ 10 000 ha), tandis que le maïs bénéficie d'une dérogation du fait des résidus végétaux qui couvrent le sol pendant l'interculture<sup>83</sup>. Le fait que le sorgho laisse beaucoup de résidus en surface rend l'implantation du suivant difficile mais est considéré comme un atout pour son développement car cela lui permet de bénéficier également de cette dérogation<sup>84</sup>.

***Il semble que les incitations réglementaires en faveur de la diversité des assolements et rotations et des cultures de diversification puissent avoir des impacts parfois contradictoires sur le développement de ces cultures. Ces aides liées aux surfaces permettent toutefois de soutenir le développement d'une culture mais elles ne sont pas suffisantes à son maintien durable.***

---

<sup>75</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

<sup>76</sup> Entretien J. Reveillère, Axéreal

<sup>77</sup> Entretiens avec : G. Cattin, Chambre d'Agriculture de la Marne ; B. Omon, Chambre d'Agriculture de l'Eure

<sup>78</sup> Entretien N Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>79</sup> Entretien G. Cattin, Chambre d'Agriculture de la Marne

<sup>80</sup> Entretien N Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>81</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

<sup>82</sup> Entretiens avec : V. Carpentier, Chambre d'Agriculture de l'Eure ; A. Merrien, Cetiom

<sup>83</sup> Entretien A. Merrien, Cetiom

<sup>84</sup> Entretien J.L. Verdier, Arvalis



### 3.2.4. La diffusion de références techniques : analyse des informations diffusées vers les agriculteurs sur les effets 'précédent' et à long terme de la diversification

Lors de plusieurs entretiens réalisés auprès d'experts, des freins à la diversification des cultures ont été évoqués, touchant à la disponibilité d'informations-clés pour les agriculteurs : d'une part, certains entretiens ont souligné que les effets 'précédent' et cumulatifs des cultures de diversification étaient souvent méconnus, peu ou mal diffusés ; d'autre part, il a été signalé que les comparaisons de marges étaient souvent réalisées à l'échelle annuelle et culture par culture, plutôt qu'à l'échelle de la rotation (cf. section 3.2.1).

Nous avons donc cherché à tester l'hypothèse générale suivante : "les informations dont disposent les agriculteurs rendent difficile la construction de successions sur le moyen et long terme", en objectivant les informations mises à disposition des agriculteurs sur les 12 cultures de diversification choisies au début de l'étude concernant :

- leurs **effets 'précédent'**<sup>85</sup> : références agronomiques disponibles sur les effets des cultures de diversification sur les états du milieu (bioagresseurs, structure du sol...) et sur les résultats de la culture suivante (rendement, pratiques et coûts de production) ;
- leur **intérêt économique** : références économiques diffusées à différentes échelles (annuelle, rotation), en absolu ou par comparaison à d'autres cultures ou successions de cultures.

Pour cela, une étude bibliométrique a été menée sur un corpus de données issues d'internet et de la presse agricole (et couvrant les années 2009 à 2012), afin d'avoir un aperçu<sup>86</sup> des informations disponibles et facilement accessibles par les agriculteurs sur ces cultures de diversification.

Les **ressources internet** explorées sont les sites des instituts techniques concernés (Arvalis, Cetiom, ITL, Unip<sup>87</sup>) ainsi que l'ensemble des documents émis par ces organismes sur la période 2009-2012 et disponibles sur internet. Ces trois instituts diffusent régulièrement de l'information sur les cultures de diversification, en particulier sur neuf des douze cultures auxquelles l'on s'intéresse (Tableau 2). Afin d'accéder à des références sur la luzerne, les informations diffusées par Coop de France Déshydratation<sup>88</sup> ont également été analysées. En revanche, aucune ressource équivalente n'a été trouvée concernant les cultures de pois chiche et de moutarde.

La **presse agricole** a également été étudiée à travers quatre titres nationaux, mensuels (*Cultivar*, *Perspectives Agricoles* et *Réussir Grandes Cultures*) ou hebdomadaire (*La France Agricole*) susceptibles de diffuser des informations sur l'ensemble des douze cultures.

Les références dont le titre contenait un des mots-clefs relatifs à la diversification des cultures (noms des 12 espèces, *diversification*, *rotation*, *assolement*, *précédent*, *suivant*...), ou qui abordaient une ou plusieurs cultures sous l'angle de la diversification, ont été retenues pour l'analyse bibliométrique.

#### **Résultats : une abondance de références variable selon les cultures de diversification**

Au total, 220 références, dont 180 articles (articles de la presse agricole et textes datés) et 40 dossiers (dossiers en ligne sur les sites internet précités, brochures, dossiers de presse), ont été retenus. Le Tableau 5 précise l'abondance relative de ces références par culture concernée en fonction des sources d'information.

Si l'on distingue ces références en fonction de la thématique principale abordée (Figure 13), on s'aperçoit que les références concernant le pois et le groupe des légumineuses ou protéagineux – lupin excepté – sont nombreuses. A l'inverse, très peu de références sont disponibles sur le lupin et aucune sur la moutarde en tant que culture, ou sur le pois chiche. En revanche, de nombreux articles traitent des intercultures et parmi eux plus de la moitié évoquent la moutarde comme couvert. Peu d'articles (9) ont pour entrée principale la diversification des assolements et des rotations (ex : "*La diversification des cultures perturbe le cycle des adventices*"), mais davantage (29) traitent d'une culture en particulier en abordant cette thématique (ex : "*Assolement : le sorgho a encore une carte à jouer*").

<sup>85</sup> Par simplification, nous parlons d' « effets 'précédent' » pour regrouper effets 'précédent' et cumulatifs.

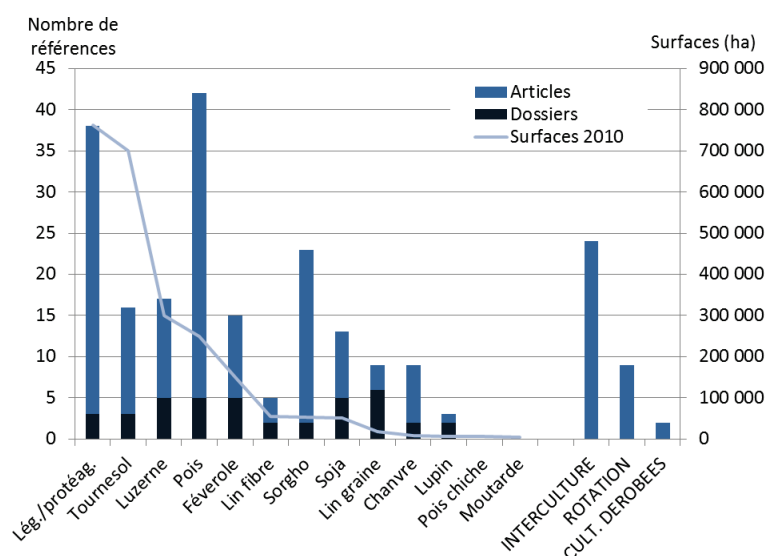
<sup>86</sup> Cette analyse ne prétend pas être exhaustive ni représentative, puisque beaucoup d'informations sont également diffusées par les organismes stockeurs et les Chambres d'Agriculture par exemple, et n'ont pu être comptabilisées dans cette étude par manque de temps.

<sup>87</sup> <http://www.arvalis-infos.fr>, <http://www.cetiom.fr>, <http://lin-itl.com>, <http://www.unip.fr>

<sup>88</sup> <http://www.luzernes.org>, <http://culture-luzerne.org>

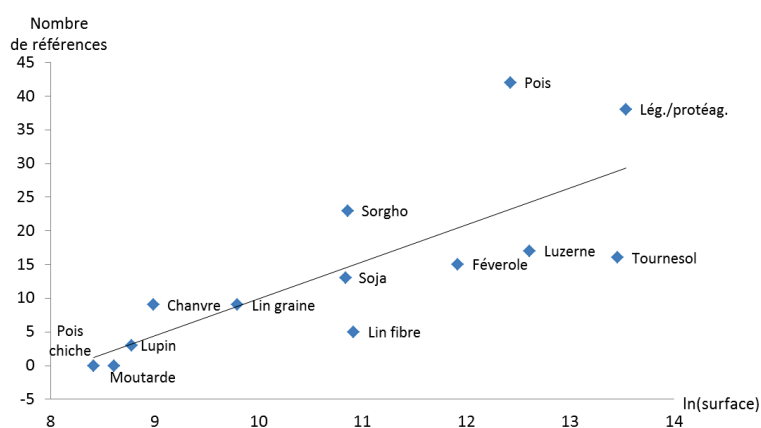
Cultures de diversification	Pois	Féverole	Lupin	Pois chiche	Luzerne	Soja	Chanvre	Lin fibre	Lin graine	Sorgho	Tournesol	Moutarde
Sources												
Arvalis	18	7	1		2	1		3	3	12		
Cetiom	3					6	3		6		3	
ITL								1	1			
Unip	6	5	2									
CDF Déshy.					4			1				
Presse agricole	16	2	1		12	7	6		1	11	14	

**Tableau 5. Nombre de références collectées par source et par culture de diversification sur la période 2009-2012**  
 Une case colorée indique l'existence potentielle de références. Un chiffre dans une case non colorée fait référence à une brochure réalisée conjointement par plusieurs instituts techniques (comptabilisée plusieurs fois dans ce cas) ou par exemple pour le Cetiom concernant le pois à une référence sur la succession pois-colza.



**Figure 13. Nombre de références concernant chaque culture de diversification et nombre de références ayant pour thématique principale une approche particulière (interculture, rotation, cultures dérobées).**  
 Les cultures sont classées par ordre décroissant de surface.

Si l'on compare le nombre de références disponibles par rapport aux surfaces françaises pour chacune de ces cultures de diversification (Figure 14), on s'aperçoit que le pois, le sorgho et le chanvre disposent d'un nombre important de références relativement à leur surface (à des niveaux très différents pour ces trois cultures), contrairement par exemple au tournesol, au lin fibre ou à la moutarde. Pour le lin fibre et la moutarde, cela peut être mis en lien avec la forte régionalisation des filières concernées et donc une information qui passe principalement par d'autres voies (coopératives, Chambres d'agriculture...).



**Figure 14. Nombre de références disponibles par culture en fonction de la surface.**  
 La surface est représentée par le logarithme de la surface française en 2010. La droite est la courbe de tendance.

## Des effets 'précédent' souvent évoqués, pas toujours quantifiés

Nous séparons dans l'analyse les effets 'précédent' sur les états du milieu (azote disponible, bioagresseurs, structure du sol) des effets 'précédent' sur le rendement du suivant.

Les effets 'précédent' des cultures de diversification sur les états du milieu sont évoqués dans 100 références sur 220 au total. Ils concernent le plus souvent les effets sur les populations de bioagresseurs (dans 40% des références) et la fertilisation azotée du suivant (37%), et moins fréquemment les effets sur la structure du sol (23%) (Figure 15).

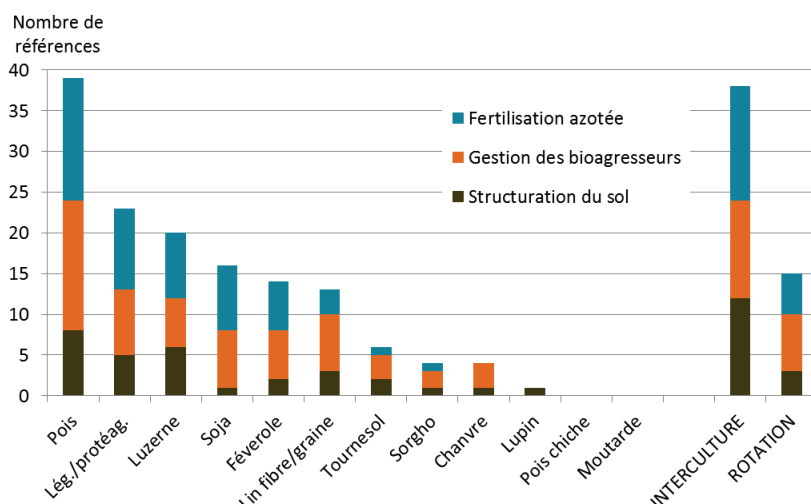


Figure 15. Nombre de références évoquant chacun des effets 'précédent' à propos d'une espèce ou d'une pratique (interculture ou allongement de la rotation) en particulier

Ces effets sont chiffrés dans 38 des 100 références. Toutes chiffrant la fertilisation azotée du suivant et plus rarement la réduction de la charge en herbicides sur le suivant. La Figure 16 détaille ces données pour l'effet 'précédent' des cultures de diversification sur la fertilisation azotée du suivant. Cet effet est évoqué et chiffré pour toutes les légumineuses sauf le lupin (pour lequel très peu de références sont disponibles). Il est également évoqué mais non chiffré pour le lin graine et le sorgho. Cet effet est toujours positif (permettant de réduire la fertilisation azotée du suivant) sauf pour le sorgho qui induit d'après ces références une fertilisation azotée plus importante de la culture suivante.

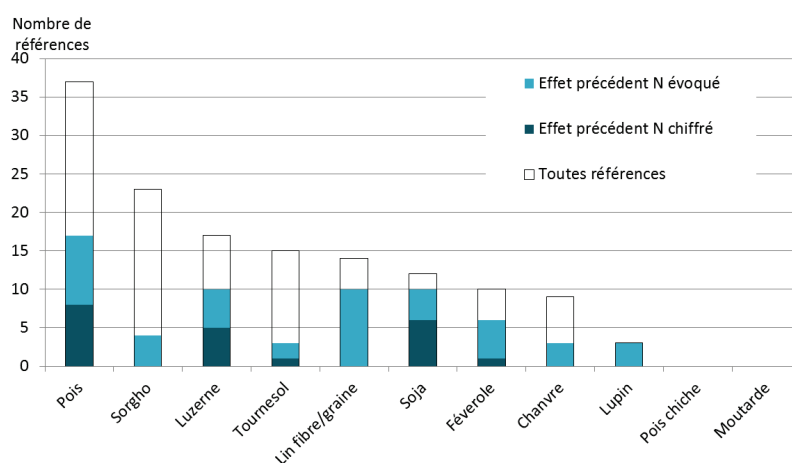
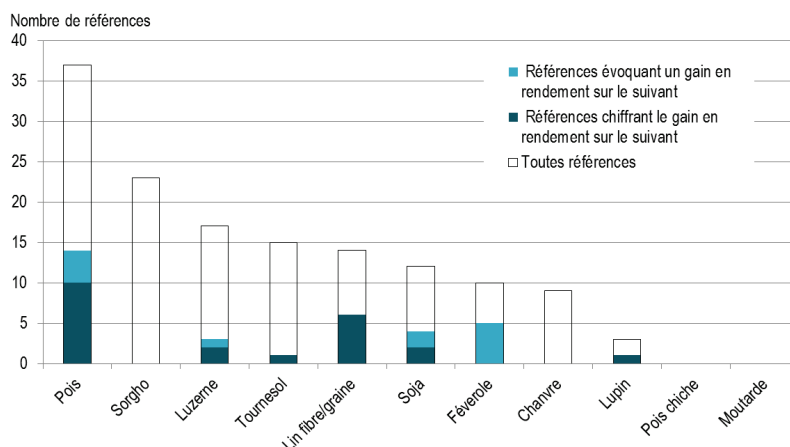


Figure 16. Pourcentage de références évoquant et chiffrant l'effet des cultures de diversification sur la fertilisation azotée du suivant

En ce qui concerne l'effet des cultures de diversification sur le rendement du suivant, celui-ci est évoqué dans 49 des 220 références et concerne l'ensemble des cultures sauf le chanvre et le sorgho. Des chiffres sont disponibles pour toutes les cultures concernées (lin, pois, lupin, soja, luzerne, tournesol) sauf pour la féverole (Figure 17).



**Figure 17. Nombre de références évoquant et chiffrant l'effet des cultures de diversification sur le rendement de la culture suivante**

Dans 60% des cas, la culture suivante considérée est une céréale à paille et le gain en rendement est comparé au rendement obtenu après une céréale à paille (Tableau 6). Quand on s'intéresse au précédent pois, la culture suivante considérée est dans certains cas le colza.

		Suivant	
		Sur une céréale à paille	Sur une autre culture : colza
Précédent comparé	Par rapport à une céréale à paille	60%	17%
	Par rapport à une autre culture : colza, féverole	10%	0%
	Non précisé	7%	7%

**Tableau 6. Pourcentage de références comparant l'effet des cultures sur le rendement du suivant en fonction du précédent auxquelles elles sont comparées et de la culture suivante concernée**

### Une évaluation de l'intérêt économique variable selon l'échelle temporelle considérée

Un quart des références évoque la rentabilité économique des cultures. Les grandeurs utilisées sont généralement la marge (marge brute le plus souvent, semi-directe ou semi-nette plus rarement) ou uniquement le niveau de charges, parfois le produit brut ou la valeur ajoutée. L'échelle utilisée est pluriannuelle dans près de la moitié des cas (Tableau 7), indiquant l'intérêt économique de l'introduction d'une culture de diversification sur la rotation, sur le suivant ou sur l'assolement (en tenant compte des effets 'précédent'). Cependant, les données chiffrées pluriannuelles ne concernent quasiment que le pois, la luzerne et le lin oléagineux.

Intérêt de la culture de diversification abordée sur la seule année de culture	51%
Intérêt de la culture de diversification prenant en compte ses effets sur la culture suivante	24%
Intérêt de la culture de diversification prenant en compte ses effets au niveau de la rotation	25%

**Tableau 7. Pourcentage de référence abordant l'intérêt économique de l'introduction d'une culture de diversification en fonction de l'échelle temporelle considérée**

Comme le montre la Figure 18, l'évaluation de l'intérêt économique des cultures de diversification à l'échelle annuelle montre des résultats nuancés, celles-ci étant jugées moins intéressantes que d'autres cultures dans près de la moitié des cas, et en particulier lorsque ces comparaisons sont appuyées par des chiffres. Les comparaisons sont données le plus souvent par rapport au blé, et également au colza dans certains cas. En

revanche, les références évaluant l'intérêt économique à l'échelle pluriannuelle sont moins souvent chiffrées mais indiquent toujours un intérêt positif de l'introduction d'une culture de diversification.

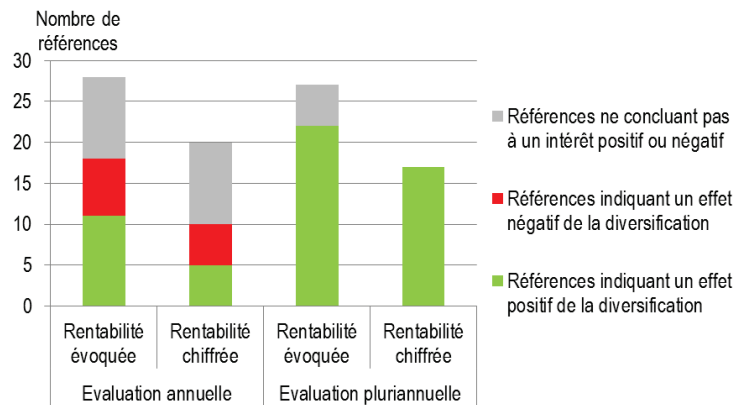


Figure 18. Nombre de références évoquant ou quantifiant l'intérêt économique de la diversification selon l'échelle temporelle considérée (annuelle ou pluriannuelle) et la conclusion apportée (effet positif, négatif, ou non indiqué)

*Ainsi, alors que plusieurs experts ont identifié la faible disponibilité de références sur les effets 'précédent' et cumulatifs des cultures de diversification comme un frein à leur développement, l'analyse bibliométrique montre l'existence de connaissances parfois très riches, mais souvent incomplètes et d'une qualité très inégale selon les cultures.*

*Pour certaines cultures, comme le pois, la luzerne ou le lin oléagineux, les effets 'précédent' sont bien connus, et des comparaisons de marges sur des résultats pluriannuels sont largement diffusées, mettant en avant un intérêt économique de l'introduction de la culture de diversification. A l'inverse, pour d'autres cultures, la connaissance des effets 'précédent' et des marges à la rotation reste très lacunaire, et, au mieux, insuffisamment étayée par des quantifications.*

*Dans l'ensemble, plus de la moitié des articles portant sur les cultures de diversification n'abordent pas la question de leurs effets pluriannuels, alors que, on le verra, cette question est importante pour les agriculteurs.*

### 3.3. Freins et leviers au niveau de la collecte-stockage

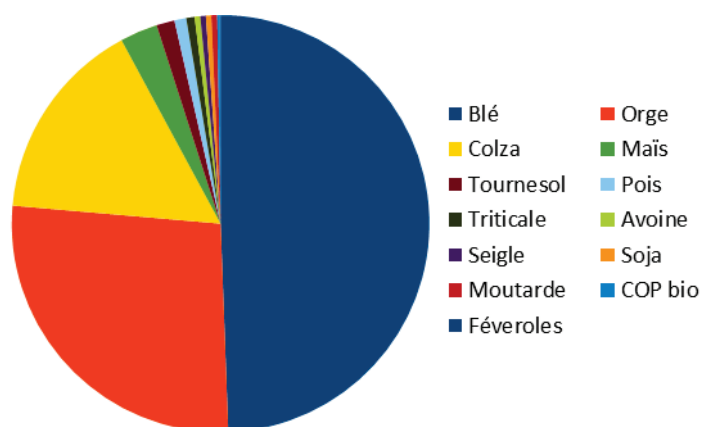
Le choix des cultures à implanter est généralement réalisé conjointement entre producteurs et collecteurs, ces derniers pouvant influencer leurs sociétaires (Duc et al., 2010). Pour les coopératives, la rentabilité des cultures est le paramètre principal guidant ces choix stratégiques. Cette rentabilité dépend de nombreux facteurs, dont, entre autres, les volumes à collecter et le prix du marché.

A partir de cette exigence de rentabilité des coopératives, se sont construites des stratégies basées sur des économies d'échelle, sur l'ensemble du territoire agricole (section 3.3.1). Or ces stratégies de volumes génèrent de freins de diverses natures à l'adoption de cultures de diversification. Duc *et al.* expliquent notamment le manque de rentabilité des protéagineux en Bourgogne par : (i) la faiblesse des collectes ; (ii) l'éclatement géographique des parcelles induisant des coûts logistiques importants par rapport au tonnage collecté ; (iii) une vente réalisée peu de temps après la récolte (donc pas forcément au meilleur prix) pour éviter l'immobilisation des cellules de stockage (Duc et al., 2010). Aussi, dans la conjoncture actuelle, en dehors de demandes spécifiques des clients (principalement les fabricants d'aliments du bétail ; FAB), les OS collectent les protéagineux principalement par devoir d'engagement auprès de leurs adhérents (Duc et al., 2010). A ces problèmes de logistiques (3.3.2) s'ajoutent la spécificité technologique de ces cultures (3.3.3), qu'un conseil agricole trop lié au système des cultures dominantes ne peut aider à maîtriser (3.3.4).

### 3.3.1. La tendance à la spécialisation sur les cultures dominantes

#### *Les stratégies de volumes des organismes stockeurs pour des économies d'échelle*

La dérégulation progressive des outils d'intervention de la PAC a progressivement mis en place un marché des matières premières agricoles. Ce marché concurrentiel amène les coopératives à favoriser des cultures dont les prix sont rémunérateurs, avec un marché connu, et dont les évolutions peuvent être anticipées. D'autre part, l'industrialisation de l'agriculture, amenant à une spécialisation avancée des systèmes de production, s'explique par la stratégie des opérateurs de commercialiser des volumes importants conférant un plus grand pouvoir de marché sur un petit nombre d'espèces, plutôt que des volumes faibles d'un grand nombre d'espèces. Cette stratégie de volume est renforcée pour les espèces ayant de plus forts rendements à l'hectare. Alors qu'en 2006 un hectare de blé meunier pouvait donner 7 tonnes de grains en moyenne, vendues au prix de 135 €/t, un hectare de pois protéagineux donnait 4 tonnes de grains en moyenne, vendues au prix de 150 €/t. Devant un tel écart de chiffre d'affaire (345 € par hectare) en faveur du blé, la logique commerciale des OS (et de tout agent économique rationnel) les conduit à favoriser des stratégies de volumes sur des cultures comme le blé. La collecte du groupe Dijon Céréales par exemple (Figure 19) est principalement tournée vers les céréales (80%) et le colza (10%).



**Figure 19. Répartition des tonnages collectés par Dijon Céréales en 2010.**  
(Source : Dijon Céréales)

Aussi, les unions de coopératives, comme In Vivo, ont organisé de véritables services pour l'analyse des marchés, à destination des coopératives<sup>89</sup>. Ces services sont principalement concentrés sur les marchés des cultures dominantes, sur lesquelles la France s'est spécialisée. Les cultures de diversification ne bénéficiant pas de tels réseaux et compétences, le manque d'appui aux OS pour leur commercialisation (et par conséquent, leur adoption par les producteurs) peut être un frein non négligeable ("*pour faire du pois, il faudrait qu'il y ait un marché*")<sup>90</sup>.

De plus, ces stratégies d'économies d'échelle ont notamment pu être accentuées par les phénomènes de fusion-acquisition entre coopératives, conduisant à la création de grands groupes rassemblant plusieurs milliers de producteurs sur des territoires très vastes. Ces phénomènes, accompagnant les processus de standardisation de la production agricole, pourraient avoir renforcé la "sélection" des espèces dominantes, au détriment de certaines espèces aujourd'hui devenues marginales.

Si ce constat apparaît nettement en ce qui concerne les entreprises de négoce agricole, il faut néanmoins le nuancer au regard de la complexité du système coopératif français et des stratégies d'acteurs concernés par la collecte, le stockage et la commercialisation des productions agricoles. En effet, depuis le début des années 1990, les nombreuses opérations de fusion-acquisition et d'alliances ont fortement remodelé ce système, à travers la création de grands groupes au sein desquels opèrent des entreprises de droit coopératif et des entreprises de droit commercial (Filippi, 2012). De par leurs statuts, leurs principes coopératifs et leurs objectifs économiques, les coopératives françaises sont confrontées à une recherche de compétitivité sur le marché mondial (notamment grâce à des économies d'échelle), tout en maintenant un certain ancrage

<sup>89</sup> Entretien J.P. Tillon, InVivo

<sup>90</sup> Entretien P. Cinier, Dijon Céréales

territorial et un lien avec les producteurs. Cet ancrage territorial se manifeste notamment par le positionnement des coopératives sur des filières de niche, valorisant parfois certaines espèces de diversification. C'est le cas de la plupart des grands groupes enquêtés dans le cadre de cette étude (Terrena pour le lupin, Dijon Céréales pour la moutarde, ou Arterris pour le pois chiche par exemple). En ce qui concerne les petites coopératives, plusieurs travaux mettent en évidence leur positionnement sur des marchés de niche et le développement de stratégies commerciales basées sur la mise en place de filières tracées et labélisées (Filippi and Triboulet, 2006 ; Magrini et al., 2011). Cependant, il apparaît que le développement de ces filières de niche reste limité en raison, d'une part des faibles marges de manœuvre financières de ces petites coopératives, et d'autre part de la massification des volumes à réaliser sur le marché des matières premières pour assurer la compétitivité des entreprises.

### ***La concurrence des matières premières agricoles sur des débouchés standardisés***

La concurrence des espèces dans les choix d'assolement est fortement orientée par la demande de l'aval (grande distribution et industriels). Il est essentiel de noter le fait que les cultures de diversification considérées dans cette étude sont valorisées dans de multiples débouchés, dont l'organisation des marchés varie d'une filière à l'autre. Ainsi, le marché de l'alimentation humaine est-il caractérisé par une contractualisation fortement développée entre les industriels et les OS, correspondant au développement de politiques de qualité des opérateurs. A l'inverse, le marché de l'alimentation animale se caractérise par une mise en concurrence importante entre les matières premières agricoles utilisées pour la fabrication d'aliments composés. Cette concurrence est en fait renforcée par le fait que plusieurs matières premières peuvent être utilisées sur un même débouché, pour la production de produits standardisés. Dans le secteur de l'alimentation animale, l'évolution des marchés a conduit à la domination d'un schéma de nutrition basé sur le couple céréales – tourteau de soja (énergie-protéines) au détriment de certaines espèces de diversification, comme les protéagineux<sup>91</sup> (Dronne, 2003; Lapierre, 2005). En effet, les OS "font du volume" sur le blé par exemple (approvisionnement constant disponible pour les usines de fabrication d'aliments) et achètent du tourteau de soja qui est disponible en grande quantité à l'import. Ainsi, alors que ce couple tourteau – blé est facilement substituable par une diversité d'autres matières premières, il reste majoritairement dominant pour des utilisations qui ne spécifient pas une demande particulière sur une matière première donnée.

### **3.3.2. Les problèmes de logistique : coûts et organisation**

Les opérations de collecte et de stockage génèrent des coûts divers (carburant, amortissements machines...), dont la maîtrise est essentielle dans les stratégies de ces opérateurs. Les stratégies de diminution de ces coûts vont de pair avec les stratégies d'économie d'échelle décrites précédemment. Citons par exemple le chanvre dans le bassin de production du Sud-Ouest : alors que l'usine de défibrage se situe à Cazères en Haute-Garonne, certains producteurs de pailles sont localisés à plus de 250 km, près de la côte Basque<sup>92</sup>.

En assurant le flux des matières premières à la fois dans l'espace (organisation géographique de la collecte et du stockage) et dans le temps (planification des transferts depuis l'amont et vers l'aval, stabilisation et homogénéisation des lots), les OS jouent en effet un rôle majeur dans les choix d'assolement des agriculteurs qui, au-delà de l'analyse des marchés, dépendent également de certains facteurs logistiques et organisationnels. Ainsi, selon leurs capacités logistiques et leur organisation dans le temps et dans l'espace, les coopératives tentent de répondre aux demandes de l'aval en structurant leur offre. De fait, les cultures de diversification se retrouvent sur un niveau de concurrence supplémentaire par rapport aux cultures dominantes, lié à leur "opérationnalité" au niveau des OS. En conséquence, il existe plusieurs freins que l'on pourrait qualifier de "logistiques", au développement des cultures de diversification que nous avons étudiées.

### ***Des cultures éparées sur le territoire de collecte***

Mises à part certaines initiatives localisées de groupements de producteurs, qui s'organisent pour la production d'une espèce en particulier (ex. pois chiche, chanvre dans certaines régions), les cultures de diversification sont généralement géographiquement éparpillées sur un même bassin de collecte. A l'inverse des cultures

---

<sup>91</sup> Entretiens avec : Y. Dronne, INRA ; L. Morin, INRA ; O. Lapierre, Céréopa

<sup>92</sup> Entretien E. Booth, Euralis

dominantes, que la majorité des agriculteurs mettent en place dans leur assolement, la collecte des cultures de diversification amène à allonger les rotations de camions de collecte, étant données les distances importantes entre les parcelles. Alors qu'un camion collectant du blé peut réaliser un nombre important de rotations en charge maximale, un camion collectant du pois protéagineux fera un nombre moins important de rotations, mais plus longues, avec un chargement limité. Affecter un camion à la collecte d'une culture à faible volume n'est pas efficace car son rendement serait plus élevé s'il était affecté à la collecte de blé.

Ainsi, il n'y a pas de stratégie établie pour le développement de certaines cultures de diversification (pois protéagineux, lupin, féverole, sorgho), car l'organisation de la collecte de ces cultures est secondaire pour les coopératives<sup>93</sup>. En conséquence, le stockage peut l'être également, et les mélanges de lots hétérogènes et d'espèces (protéagineux notamment) dans un même silo sont des pratiques courantes<sup>94</sup>. Ces pratiques rendent de plus toute stratégie de qualité relativement difficile pour ces cultures.

Cependant, certaines coopératives souhaitant développer spécifiquement certaines cultures, ont mis en place différentes stratégies pour pallier ces difficultés logistiques. Une stratégie relativement répandue repose sur l'incitation des agriculteurs à livrer eux-mêmes leur production au silo, via une prime à la tonne. Cette stratégie est notamment mise en œuvre par la coopérative Végam sur le lin oléagineux, ou encore par la Cavac sur le stockage des pailles de chanvre<sup>95</sup>. Mais cette option sous-tend le fait que les agriculteurs aient à disposition un matériel de transport adapté.

Une autre stratégie consiste à tenter de regrouper géographiquement la production, en mobilisant des agriculteurs dont les exploitations sont relativement proches. Ces considérations logistiques font notamment partie des éléments que doivent prendre en compte les technico-commerciaux. C'est notamment la stratégie développée par Arterris pour la culture de nouvelles variétés de tournesol à haute teneur oléique, de Végam pour la production de lin oléagineux, ou encore de la Cavac pour la production de paille de chanvre<sup>96</sup>.

### ***La concurrence des productions dans l'organisation du travail***

La période de récolte des cultures de diversification se chevauche parfois avec la période de récolte des cultures dominantes. Si cela peut constituer en soi un frein majeur au niveau de l'exploitation agricole en termes d'organisation du travail, cela peut aussi s'avérer problématique au niveau de l'organisation de la collecte. Dans le Sud-Ouest par exemple, le sorgho se récolte à peu près en même temps que le maïs. L'organisation de la collecte et du stockage est rendue difficile, notamment sur le plan de l'allocation des ressources de transport (camions) et de stockage (silos). Et en règle générale, le maïs passe en priorité devant le sorgho, lorsque la coopérative n'est pas en mesure de gérer les deux types de collecte à la fois<sup>97</sup>.

### ***La disponibilité des silos***

L'organisation des opérations de collecte dépend fortement des capacités de stockage des OS et des agriculteurs. La disponibilité en silos est un élément central, souvent mentionné par les experts comme un frein majeur au développement des cultures de diversification<sup>98</sup>. En effet, les volumes étant relativement faibles, les OS doivent y affecter un silo qui en général possède une capacité de stockage bien plus élevée. La spécialisation des systèmes agricoles ayant conduit à des stratégies de volumes sur un petit nombre d'espèces, les OS ont souvent investi dans des unités de stockage importantes, qui ne peuvent être rentabilisées avec de faibles volumes.

De plus, les parcelles pouvant être éloignées les unes des autres, comme nous l'avons décrit précédemment, il est parfois nécessaire d'affecter plusieurs silos de stockage temporaire à une culture de diversification. Mais l'immobilisation de ces silos pour le stockage de petits volumes affecte le rendement économique des opérations. Au même titre que les camions de transport, l'utilisation de ces silos pour le

<sup>93</sup> Entretiens avec : P. Cinier, Dijon Céréales ; J.L. Verdier, Arvalis

<sup>94</sup> Entretiens avec : P. Cinier, Dijon Céréales ; Y. Dronne, INRA, L. Morin, INRA

<sup>95</sup> Les contrats de production établis entre les coopératives et les agriculteurs spécifient le montant des primes et les conditions de stockage.

<sup>96</sup> Entretiens avec : A. Pauhle-Massol, Arterris ; P. Brégère, Végam ; A. Médeau, Cavac

<sup>97</sup> Entretiens avec : J.L. Verdier ; Paepegaey (2006)

<sup>98</sup> Entretiens avec : A. Pauhle-Massol, Arterris ; P. Bousquin, Cavac ; P. Cinier, Dijon Céréales. A noter que C. Rousseau (Nouricia) parle de « complication », non de « frein ».



stockage de volumes importants de blé est plus rentable que pour des demi-volumes de pois protéagineux par exemple.

Rendre disponible les cellules de stockage pour les cultures dominantes est alors une priorité pour les OS. Par conséquent, certains optent pour une stratégie visant à "se débarrasser" rapidement des productions marginales qui occupent les silos. C'est pourquoi certaines productions sont vendues très rapidement après la récolte, et souvent à des prix relativement bas. Ces pratiques peuvent être considérées comme un facteur renforçant les réticences des producteurs à se tourner vers des cultures de diversification peu valorisées par les coopératives.

Si le stockage à la ferme peut apparaître à l'agriculteur comme une solution pour s'affranchir des pratiques des coopératives, il est également confronté à certains freins majeurs : (i) le coût de stockage à la ferme (investissement lourd en silo, connaissances de spécificités techniques liées au stockage de certaines graines) ; (ii) le coût d'opportunité à utiliser ces silos pour des cultures marginales ; (iii) la réticence des coopératives à réintégrer dans leurs silos des lots stockés à la ferme qui n'ont pas bénéficié des mêmes conditions de stockage (suivi de la qualité). Leur utilisation pour des cultures dominantes permet aussi d'attendre les meilleures conditions de vente. Ainsi, les capacités logistiques et l'organisation des OS, comme des agriculteurs, sont des facteurs très importants pour les choix d'assolement et l'insertion ou non de cultures de diversification dans les systèmes de culture. Au-delà de la comparaison des prix sur le marché, ces considérations sont loin d'être négligeables en termes de frein à la diversification.

### **3.3.3. Compatibilité technologique et spécificité des espèces de diversification**

Pour des OS ou des transformateurs, adopter une stratégie de développement de certaines espèces de diversification suppose parfois d'investir dans du matériel agricole spécifique, ou de mobiliser les services d'entrepreneurs ayant acquis ce matériel. De plus, les spécificités techniques des cultures de diversification exigent également des connaissances avancées sur les opérations de collecte-stockage et la manipulation des productions avant leur commercialisation.

#### ***La spécificité du machinisme***

La mise en culture des espèces de diversification nécessite dans certains cas des investissements spécifiques, et dans d'autres de simples ajustements du parc matériel existant. Mais la spécialisation des systèmes de culture a conduit à une standardisation du parc agricole, adapté pour semer un petit nombre d'espèces différentes. Les modifications dans l'adaptation du semoir par exemple, peuvent s'avérer être un frein. Bien que mineur, il est relevé par certaines personnes rencontrées<sup>99</sup>, notamment quand les opérations au champ sont réalisées par des entreprises (réglage du semoir pour la féverole par exemple, dans une région où les céréales sont dominantes).

Les produits d'isolation en chanvre font face à une forte concurrence de la laine de verre. Le prix de la paille de chanvre, payée au producteur, est donc relativement bas dans la majorité des bassins de production. Pour augmenter l'intérêt économique du chanvre et inciter les producteurs à le cultiver, la valorisation de la graine en plus de la paille apparaît être une solution très intéressante. Mais il est difficile de récolter simultanément paille et graines à un stade optimal. Certaines coopératives sont amenées à investir dans la conception d'outils spécifiques, la séparation des deux opérations générant un coût supplémentaire<sup>100</sup>. En ce qui concerne le pois chiche, il est recommandé d'utiliser des trieurs particuliers, alors que le sorgho nécessite une opération de séchage systématique avant le stockage, et donc l'investissement dans un séchoir<sup>101</sup>.

#### ***Spécificité des connaissances sur le traitement et les opérations***

Aussi, les opérations sur ces cultures peuvent requérir une certaine technicité. Le séchage sur le sorgho demande une certaine maîtrise technique. Alors que la campagne 1992 avait vu une production importante de

---

<sup>99</sup> Entretien avec : T. Binet, agriculteur ; J.L. Verdier, Arvalis

<sup>100</sup> Entretien avec : E. Booth, Euralis ; A. Médeau, J.L. Lespinas, Cavac ; J.L. Verdier, Arvalis ; N. Cerrutti, Cetiom

<sup>101</sup> Entretien J.L. Verdier, Arvalis ; Paepegaey (2006)

sorgho, les négligences dans le séchage ont conduit à des pertes de récolte et contaminations<sup>102</sup>. Quant à la graine de lin, ses propriétés physiques particulières (fragilité et risque de liquéfaction, faible cohésion des graines) en font une matière relativement difficile à manipuler en cas de méconnaissance de ces spécificités. La méconnaissance des standards pour assurer un stockage de qualité de certaines espèces peut alors constituer un frein, même s'il est relativement facile de le contourner via la mise en place de formations. Ainsi, la formation des opérateurs s'est avérée nécessaire pour les coopératives s'engageant dans la filière lin oléagineux pour l'alimentation animale<sup>103</sup>.

### ***L'objectif de réduction des intrants ne passe pas par la diversification***

La diversification des systèmes de culture pour réduire l'usage des intrants n'apparaît pas comme une solution prioritaire dans les stratégies des OS. Elle est davantage mise en avant comme une stratégie de recherche de nouveaux débouchés pouvant apporter une valeur supplémentaire à l'exploitation agricole et à l'OS. Pour atteindre cet objectif d'amélioration de la performance environnementale des exploitations, les coopératives semblent vouloir miser avant tout sur des solutions technologiques<sup>104</sup>. De nombreux outils issus de "l'agriculture de précision" ont ainsi été développés pour affiner les pratiques sur les espèces dominantes<sup>105</sup> : Farmstar, outil d'aide à la décision (OAD) utilisant l'imagerie satellite pour la précision des apports azotés, ou encore Fongipro, outil de pilotage en céréales d'hiver, dont l'objectif est de limiter les apports systématiques de fongicides. La sélection variétale apparaît comme l'autre levier. La recherche de variétés résistantes ou tolérantes à certains bioagresseurs ou au stress hydrique est un axe fortement développé par les semenciers (mais principalement sur les cultures dominantes !). On note en outre le développement récent de variétés résistantes à certains herbicides, comme les variétés "Clearfield" tolérantes aux herbicides de la famille des sulfonylurées développées par BASF en tournesol depuis 2010 et colza depuis 2012, en argumentant sur la durabilité des systèmes de production intégrant ces variétés grâce à un désherbage mieux ciblé et moins de substances actives utilisées<sup>106</sup>. Ces nouvelles variétés apparaissent comme une réponse à la difficulté de gérer certaines adventices en culture de colza (le géranium en particulier), tandis qu'on préconisait jusque-là un allongement des rotations pour limiter ce problème. Ces nouvelles variétés risquent donc de conduire à un retour plus fréquent du colza (et, dans le sud, du tournesol) dans les rotations et à la difficulté de gérer les repousses de colza dans les autres cultures de la rotation<sup>107</sup>.

Il existe toutefois des initiatives visant à modifier les systèmes de culture et valoriser des productions sur une logique "développement durable". La coopérative Vivescia (anciennement Nouricia), par exemple, expérimente la commercialisation de blé et d'orge sous un label privé "développement durable", dont le cahier des charges s'applique à l'ensemble de l'exploitation agricole et comprend un volet "Biodiversité" intégrant des critères issus de la certification Haute Valeur Environnementale (HVE) concernant le nombre d'espèces cultivées et le poids de la culture dominante ainsi que la mise en place de 100% de couverts agronomiques comprenant des légumineuses en interculture longue. La démarche est basée sur une rémunération supplémentaire de l'agriculteur (+100 €/ha de céréales), qui s'engage à respecter un certain mode de production. Cette démarche est mise en œuvre grâce à l'implication des industriels et notamment des brasseries, commercialisant des produits sur un marché à plus haute valeur ajoutée<sup>108</sup>.

---

<sup>102</sup> Idem.

<sup>103</sup> Entretiens avec : F. Labalette, ONIDOL ; P. Jouffrey, Cetiom ; R. Tavernier, Linéa-Lin

<sup>104</sup> C. Rousseau (Nouricia) parle des stratégies dominantes des acteurs de la production pour répondre aux problématiques environnementales et sociétales, consistant à "*essayer des plâtres sur un système à bout de souffle plutôt que de chercher à concevoir de nouveaux systèmes de production*" et insiste sur la nécessité de changement de paradigme technologique afin de "*produire mieux et plus*" (entretien)

<sup>105</sup> Les résultats 2011 du groupe Terrena (dossier de presse 2012) ; A. Pauhle-Massol, Arterris

<sup>106</sup> BASF, site internet

[http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les\\_oleagineux/le\\_tournesol/les\\_herbi/dossier\\_clearfield.html](http://www.agro.basf.fr/agroportal/fr/fr/cultures/les_oleagineux/le_tournesol/les_herbi/dossier_clearfield.html)

<sup>107</sup> Entretien L. Poiret, Lin 2000

<sup>108</sup> Entretien C. Rousseau, Nouricia

### 3.4. Rôle des transformateurs et des relations avec l'aval

L'industrialisation de l'agriculture a rendu les choix de culture fortement dépendants des évolutions de la demande sur le marché (Boehlje, 1992). On parle notamment de filières "buyer-driven" en opposition aux filières "supplier-driven". En conséquence, les agriculteurs et les coopératives structurent de plus en plus leurs offres en fonction des exigences des acteurs de l'aval des filières. En outre, compte tenu de la forte concentration du secteur de la distribution, les distributeurs mettent en concurrence industriels, transformateurs et OS pour les inciter à minimiser les coûts d'achat de leur matière première, notamment via des stratégies de volumes (économies d'échelles). La stabilisation et la standardisation des process, utilisant un faible nombre de matières premières en est également une conséquence (section 4.1). Si certaines filières tentent de s'affranchir de cette concurrence, ou de stabiliser leurs approvisionnements en instaurant des cahiers des charges spécifiques pour l'utilisation de certaines matières premières, cette stratégie ne constitue pas forcément un levier pour l'utilisation des espèces de diversification. Dans certaines filières, elles renforcent même les verrous à la diversification (4.2). Enfin, la concurrence entre fournisseurs amène à des stratégies limitant le développement de ces cultures (4.3).

#### 3.4.1. La mise en concurrence des matières premières : qualité et prix d'intérêt

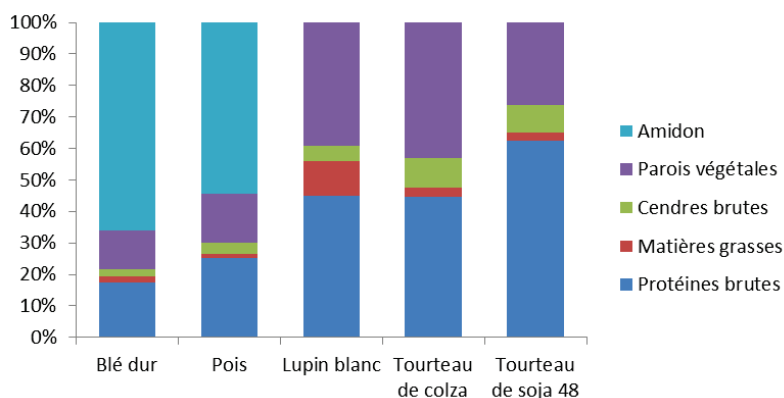
Plusieurs caractéristiques de cette concurrence entre matières premières ont été identifiées comme des freins potentiels à l'utilisation de cultures de diversification. Ces caractéristiques concernent la qualité des matières premières, les prix sur le marché de l'approvisionnement, ainsi que de l'accessibilité à cette matière première (dans le temps et l'espace). La méconnaissance de certaines matières premières influe également sur les choix d'approvisionnement des industriels. Les cultures de diversification étant marginales, ce facteur apparaît comme non négligeable.

L'approvisionnement des usines de fabrication d'aliments composés à destination du bétail illustre parfaitement les différents freins auxquels sont confrontées les espèces de diversification dans ces filières. Etant donné que les deux-tiers des surfaces agricoles en France sont consacrées à l'alimentation animale, et qu'une grande partie des espèces de diversification que nous avons prises en compte peuvent être valorisées dans ces filières, nous consacrerons une part importante à ce secteur dans l'analyse. On retrouve en effet l'ensemble des freins liés à l'organisation des marchés, donc à la concurrence entre les matières premières, dans ce secteur.

#### ***Qualité des matières premières issues des espèces de diversification : Le débouché de l'alimentation animale***

La formulation des recettes pour l'alimentation animale, et par conséquent la fabrication des aliments composés, est caractérisée par la grande diversité de matières premières utilisables pour un objectif nutritionnel donné. La logique sur laquelle repose la formulation met en concurrence les différentes matières premières sur leur composition nutritionnelle, notamment sur les aspects énergie et teneur en protéines. La Figure 20 montre une comparaison de la composition nutritionnelle de différentes matières premières agricoles. Aussi, le tourteau de soja est-il un concurrent sérieux sur ce qui concerne la teneur en protéine, et particulièrement le tourteau importé d'Amérique Latine, comprenant environ 45% de protéines. Face à une matière première d'une telle qualité protéique, et qui plus est, disponible en quantité sur les marchés, les protéagineux rivalisent difficilement. Quant à l'aspect énergétique, les céréales produites sur le territoire national sont fortement utilisées par les FAB. Les protéagineux sont donc confrontés à la très sévère concurrence du couple tourteau de soja – blé, qui permet de répondre efficacement aux exigences de performance en production de porcs ou de volailles, où les pois par exemple, seraient pourtant utilisables en grande quantité (Lapierre, 2005). Dans certaines filières sous label, la place accordée aux céréales étant très importante, les formulateurs ont pour seule alternative d'avoir recours à des matières premières très concentrées en protéines, afin de répondre aux exigences de performances des élevages, notamment dans les phases de croissance des animaux. Si le lupin est potentiellement l'espèce pouvant concurrencer au mieux le tourteau de soja grâce à sa haute teneur en protéine (40%), l'utilisation de ce protéagineux est notamment freinée par des verrous technologiques, ainsi que par l'absence d'engagement spécifique des acteurs sur cette culture<sup>109</sup>.

<sup>109</sup> Entretien N. Harzic, Jouffray-Drillaud



**Figure 20. Composition de différentes matières premières utilisées en alimentation animale**  
(Source : (Sauvant et al., 2004))

A cette concurrence déjà difficile pour les espèces de diversification, s'ajoute celle des coproduits de l'industrie des agro-carburants. Ainsi, si le développement de cette industrie a permis l'accroissement des surfaces en colza, le tourteau de colza concurrence à son tour le tourteau de soja en alimentation animale, mais également par conséquent, les protéagineux<sup>110</sup>. Les drèches de blé et autres coproduits sont de nouveaux concurrents pour les protéagineux. Quant au sorgho, il peine également à se développer face au maïs dans l'alimentation des volailles, et ce malgré des caractéristiques nutritionnelles très proches<sup>111</sup>. En 2003, alors que la production de maïs avait fortement souffert de la sécheresse, les industriels de l'alimentation du bétail ont importé massivement du sorgho (Agreste et al., 2011).

Enfin, si les espèces de diversification sont utilisables pour la plupart dans l'alimentation animale, certaines présentent des caractéristiques nutritionnelles qui les pénalisent, comme les facteurs antinutritionnels (FAN), compliquant la digestion des animaux. Bien que de nouvelles variétés de féveroles sans FAN soient répandues dans la production, les industriels se détournent de cette matière première<sup>112</sup>. D'autant plus que beaucoup d'OS, pour les raisons que nous avons évoquées dans la partie précédente, ne trient pas les lots de protéagineux. Il y a donc potentiellement des lots provenant des OS qui s'avèrent être très hétérogènes en terme de qualité nutritionnelle, contenant à la fois des variétés avec et sans FAN.

### **Qualité des matières premières issues des espèces de diversification : Les autres débouchés industriels**

L'absence de demande spécifique pour une certaine qualité place les filières valorisant les cultures de diversification en concurrence avec d'autres filières. Si ce phénomène est largement présent dans le secteur de l'alimentation animale, nous pouvons également l'illustrer à travers l'exemple du lin et du chanvre utilisés dans la fabrication de panneaux d'isolation pour la construction. Ces panneaux, dont les coûts de production sont relativement élevés, percent difficilement face à la concurrence des panneaux en laine de verre, largement répandus. Alors que la qualité du produit n'est évaluée principalement qu'à partir de son pouvoir isolant, la laine de verre, moins chère, représente un concurrent sévère pour le chanvre et le lin dans ce secteur<sup>113</sup>.

Ainsi, la qualité des matières premières et leurs caractéristiques sont-elles plus ou moins mises en avant dans les filières qui les valorisent. Par exemple, la différence entre le tourteau de soja et le pois protéagineux est marquée dans les choix d'approvisionnement des industriels. Par contre, l'absence d'un affichage clair des différences de qualité intrinsèque entre panneaux de chanvre et panneaux de laine de verre est défavorable au développement de la culture du chanvre<sup>114</sup>. Entre le sorgho et le maïs, cette absence de différenciation est également défavorable au sorgho, dont les rendements sont moindres que ceux du maïs. En revanche, les propriétés nutritionnelles particulières du lin oléagineux, notamment le rapport omega 3/omega 6, ont incité certains acteurs à monter une filière valorisant l'alimentation des animaux à base de lin (filiale Bleu-Blanc-Cœur - BBC). Le lin oléagineux devient alors une matière première particulière valorisée par un débouché spécifique.

<sup>110</sup> Présentation de L. Ozanne, Sofiprotéol, séminaire GRAINES, octobre 2011, Nantes

<sup>111</sup> Entretiens avec : J.L. Verdier, Arvalis ; Y. Dronne, INRA

<sup>112</sup> Entretiens avec : B. Carrouée, UNIP ; M. Maudoux, INZO

<sup>113</sup> Cette analyse sera approfondie dans la partie "études de cas".

<sup>114</sup> Exemple de comparaison de prix par rapport aux qualités d'isolation thermique :

<http://www.toutsurlisolation.com/Choisir-son-isolant/Comparer-les-isolants/Le-prix-de-l-isolation> [consulté le 15/09/2012]

Pour les cultures qui sont au contraire non substituables, la possibilité de développement des surfaces est avant tout limitée par l'importance du débouché. C'est le cas du lin textile, dont le débouché textile est aujourd'hui saturé et les nouveaux débouchés encore peu développés, ce qui amène l'interprofession à rechercher une diminution des surfaces<sup>115</sup>.

### ***L'accès aux matières premières et l'approvisionnement des usines de transformation***

En l'absence de différenciation de qualité reconnue par le marché, les espèces de diversification seront donc achetées en fonction de leur prix relatif par rapport aux espèces dominantes en concurrence avec elles. Une matière première est incorporée dans une recette si le prix d'achat est inférieur ou égal au prix d'intérêt, qui est le prix maximal à payer pour l'optimisation de la recette. Ce prix d'intérêt est défini pour chaque matière première et évolue fréquemment en fonction des disponibilités et de la qualité de matières premières proposées. Le prix d'intérêt d'une matière première dépend non seulement du cours sur le marché non régulé des matières premières, mais également de son accessibilité, c'est-à-dire les coûts liés à son acheminement (on retrouve notamment une dimension spatiale que nous avons évoquée dans le cas des OS) et à la régularité de l'approvisionnement. Ainsi, malgré un prix plus élevé, un FAB peut préférer acheter du tourteau de soja (disponible dans les silos européens, peu coûteux en acheminement, et sur une période longue), que de s'orienter vers une espèce de diversification dont la production est morcelée sur le territoire et disponible à un volume relativement faible (pois, féverole). La localisation géographique de la production de matières premières par rapport à celle de son utilisation peut constituer un frein important pour certaines filières : "*Le porc est en Bretagne, le pois n'y est pas*"<sup>116</sup>. Aussi, les industriels peuvent s'approvisionner parfois plus facilement sur le marché mondial, et à coûts réduits (stratégies de volumes) que de tenter de mettre en place des stratégies d'approvisionnement local.

Nous pouvons citer quelques exemples mentionnés par les experts pour illustrer l'importance de garantir l'approvisionnement des usines dans le temps :

- L'histoire du lupin dans le GIE ovin : Initiative de Terrena pour monter une filière lupin valorisé dans l'alimentation des ovins. L'autre FAB du GIE a freiné le projet par crainte de ne pouvoir sécuriser ses approvisionnements par rapport au tourteau de soja<sup>117</sup>.
- Initiative de Céréales Vallée pour développer du triticales à destination de l'alimentation des volailles produites sous le label "Volailles d'Auvergne", par un changement du cahier des charges. Refus des FAB arguant des potentielles difficultés d'approvisionnement<sup>118</sup>.
- A l'inverse, Valorex cherche à sécuriser un approvisionnement local en lin oléagineux, pour s'affranchir de la production non tracée disponible sur le marché mondial. Inscrit dans une filière qualité tracée, cet acteur développe une stratégie de contractualisation vers l'amont pour inciter les agriculteurs à insérer du lin dans leurs systèmes, même si la concurrence des cultures dominantes dans l'assolement est forte<sup>119</sup>.

Le développement de la culture de moutarde condiment a bénéficié, comme nous l'avons vu, de l'essor des variétés utilisées comme CIPAN, permettant aux industriels de développer un approvisionnement local qui reste toutefois marginal. La majorité de graines est en effet importée du Canada pour leur transformation par les quatre industriels confectionnant la moutarde de Dijon. Si le développement de cette filière locale résulte d'une concertation et d'une volonté commune entre coopératives et industriels, la stratégie mise en place ne permet pas le développement de la culture de moutarde condiment sur l'ensemble du territoire français.

### ***Le coût de transformation de la matière première***

Les process de transformation industriels ont évolué vers une standardisation avancée. Alors que les espèces de diversification présentent certaines spécificités technologiques qui requièrent des investissements supplémentaires de la part des industriels. Quelques exemples sont présentés ci-après :

---

<sup>115</sup> Entretien L. Poirer, Lin 2000

<sup>116</sup> Entretien Y. Dronne, INRA SMART

<sup>117</sup> Entretien N. Harzic, Jouffray-Drillaud

<sup>118</sup> Entretien G. Berthe, Céréales Vallée

<sup>119</sup> Entretiens avec : S. Douabin, G. Chesneau, Valorex ; N. Kerhoas, BBC

- *La trituration : schéma colza/tournesol contre soja.* Les usines de trituration françaises se sont orientées vers des process colza/tournesol, la trituration de la graine de soja ne dégageant pas une marge suffisante (coût plus élevé), alors que le process de dépelliculage du tourteau de colza permet une meilleure valorisation de ce coproduit en alimentation animale. La valorisation de la graine de soja par ce débouché est donc très faible, excepté en agriculture biologique où, à partir de 2012 la réglementation exigera l'utilisation de tourteau issu à 100% de l'agriculture biologique pour la production de viande bovine<sup>120,121</sup>.
- *Déshydratation : le coût de la luzerne.* La suppression de l'aide à la déshydratation amène les usines de déshydratation à rechercher de nouvelles sources d'énergie. Le coût de déshydratation de la luzerne réduisant les marges de façon trop importante sans cette aide, plusieurs usines ont fermé. On observe le recours à des sources d'énergie alternatives aux énergies fossiles (miscanthus), mais également un regain d'intérêt pour la luzerne valorisée directement dans l'alimentation des élevages (pâturage, fauche, et associations avec des céréales)<sup>122</sup>.
- *Extrusion :* le coût de l'extrusion des graines est relativement élevé et rend les espèces difficilement valorisables pour des débouchés classiques en alimentation animale (soja, lupin). Cependant, Valorex valorise certaines de ces espèces dans des filières de qualité (Bleu-Blanc-Cœur notamment), grâce à la valeur tirée de la vente des produits.
- *L'élimination de facteurs antinutritionnels (FAN)* requière parfois des traitements supplémentaires et donc un certain surcoût (féverole, pois protéagineux)<sup>123</sup>.

### **Méconnaissance de certaines espèces**

Enfin, certaines espèces ont une image négative auprès des industriels, parfois injustifiée, mais forgée par de mauvaises expériences et un manque de connaissances techniques, et parfois sur les qualités nutritionnelles des graines. Il en est ainsi de la mauvaise image, auprès des industriels, du sorgho (conditions de séchage et maladies), de la féverole (FAN), et du lupin ("*qui fait exploser les usines*"<sup>124</sup>). De même, certains acteurs enquêtés évoquent la méconnaissance fréquente de la qualité nutritionnelle du lupin.

### **3.4.2. Les cahiers des charges : contraintes ou atouts ?**

Les cahiers des charges peuvent être plus ou moins contraignants pour les producteurs, en fonction des objectifs selon lesquels ils ont été élaborés. Il peut s'agir en effet de cahiers des charges "simples", portant uniquement sur des critères de la graine ou de la paille afin de faciliter la transformation par l'industriel. Le degré de complexité du cahier des charges peut augmenter si s'ajoutent des critères permettant de différencier le produit de la production "classique" du marché. C'est le cas notamment des cahiers des charges élaborés par les filières sous label, sur lesquels sont prescrits certains produits et variétés, et où certaines pratiques sont rendues obligatoires. Dans cette partie, nous nous concentrons uniquement sur ce type de cahier des charges, car les règles qu'ils imposent orientent parfois fortement la production en amont. Potentiellement donc, l'utilisation d'une espèce de diversification, inscrite dans un cahier des charges, peut être un moyen d'inciter les agriculteurs et les OS à s'engager dans sa production. Ainsi, le cahier des charges de la filière BBC innove-t-il en imposant non seulement une obligation de moyens (pratiques) et une obligation de résultats (teneurs en omega3 des produits finaux), qui conduisent les opérateurs à utiliser le lin oléagineux.

### **Les limites dans les cahiers des charges**

Mais dans un contexte de marché des matières premières fortement concurrentiel, il apparaît que des cahiers des charges trop restrictifs peuvent constituer un handicap pour l'utilisation de certaines cultures de diversification. Par exemple, certains cahiers des charges de productions labellisées limitent l'incorporation de

<sup>120</sup> Entretien F. Labalette, ONIDOL

<sup>121</sup> Voir guide Ecocert pour la certification AB : [http://www.ecocert.fr/sites/www.ecocert.fr/files/Guide-de-lecture-RCE-BIO-884-2007-et-889-2008-Aout-2012\\_0.pdf](http://www.ecocert.fr/sites/www.ecocert.fr/files/Guide-de-lecture-RCE-BIO-884-2007-et-889-2008-Aout-2012_0.pdf)

<sup>122</sup> Entretien B. Carrouée

<sup>123</sup> Entretiens avec : M. Maudoux, INZO ; D. Tristan, AgroParisTech

<sup>124</sup> Entretien N. Harzic, Jouffray-Drillaud

sorgho dans les rations, qui peut être parfois interdite ou très limitée (inférieure à 2%) (Paepegaey, 2006). Par ailleurs, le poulet Label Rouge exigeait une alimentation basée notamment sur des rations composées à 70% de céréales, ne laissant que peu de place à l'aliment protéique. En conséquence, ce sont les matières premières à forte concentration protéique, comme le tourteau de soja, qui ont été privilégiées dans le développement de la filière. Si la réglementation de ce label a récemment évolué pour imposer 5% de protéagineux dans les rations, les industriels semblent avoir aujourd'hui des difficultés à s'approvisionner en protéagineux pour remplir cette exigence. La question du prix d'intérêt et par conséquent du prix de l'aliment qui en serait augmenté, constitue le verrou à lever actuellement. Un autre exemple est l'exigence qualité des œufs Label Rouge concernant la couleur des jaunes d'œuf. Une alimentation à base de sorgho ne permettant pas la pigmentation, il faut avoir recours à des pigments de synthèse. Par conséquent, l'alimentation au maïs est privilégiée par les formulateurs inscrits dans cette filière<sup>125</sup>.

### ***Le non-OGM : une voie crédible de promotion de la diversification ?***

La plupart des FAB ont aujourd'hui un atelier de fabrication d'aliments non-OGM. L'étiquetage des produits non-OGM a permis à plusieurs filières de présenter des produits différenciés sur les marchés, et de diversifier leurs ateliers. Si ces stratégies de différenciation ont un temps été vues comme un moyen d'utiliser des matières premières riches en protéines d'origine communautaire, il s'est finalement avéré que ce n'était pas vraiment le cas. En effet, les acteurs se sont orientés vers la mise en place de filières d'approvisionnement tracées à l'étranger, notamment au Brésil. Il existe en effet de nombreuses voies alternatives au soja OGM qui passent avant un recours aux protéagineux : tourteaux de soja non OGM, de colza, ou de tournesol, drèches, gluten 60. La valeur ajoutée dégagée par la vente de produits non-OGM a permis de financer la traçabilité d'un approvisionnement en tourteau de soja non-OGM, plutôt que de mettre à nouveau en place des filières de production de protéagineux en France<sup>126</sup>. Aussi, la segmentation du marché en alimentation animale, basée sur la vente de produits étiquetés "non-OGM" aurait un coût indirect non négligeable. En porc par exemple, seulement 20% des pièces entreraient dans le champ de l'étiquetage, le reste étant commercialisé dans les filières classiques, où la concurrence est importante.

### ***La définition des standards et les risques des cahiers des charges trop contraignants***

Les types d'acteurs participant à la définition des standards dans les cahiers des charges semblent varier d'une filière à une autre. Il est à noter que le niveau de participation des agriculteurs dans ces négociations apparaît également très variable, et dépend fortement du fonctionnement des coopératives auxquelles ils adhèrent. Un exemple est le cahier des charges établi par Valorex sur le lin oléagineux, qui a dû être renégocié plusieurs fois devant les contraintes imposées, et les difficultés rencontrées par les producteurs (notamment sur la teneur en oméga 3)<sup>127</sup>.

En ce qui concerne l'alimentation humaine, les cahiers des charges imposent souvent des traitements et donc une charge de travail supplémentaire à l'hectare. Le risque de déclassement de la production si elle ne remplit pas les standards peut s'avérer être un élément dissuasif pour les producteurs de s'engager dans de telles filières. C'est notamment le cas de la féverole destinée à l'export pour le marché égyptien<sup>128</sup> notamment ou du soja utilisé dans les "soyfood" (différence de 100 €/t entre l'alimentation humaine et l'alimentation animale)<sup>129</sup>.

### **3.4.3. La concurrence entre fournisseurs**

Comme nous l'avons décrit plus haut, la concurrence entre fournisseurs, dont joue la grande distribution, concerne aussi les relations entre industriels et fournisseurs. La mise en concurrence des fournisseurs par les plates-formes d'achat impacte indirectement les stratégies d'approvisionnement des industriels, vers une stratégie de minimisation de leurs coûts de production, et donc accentue les stratégies d'économie d'échelle et de volume sur un nombre d'espèces réduit. C'est notamment le cas dans les productions animales. A l'échelle

---

<sup>125</sup> Entretien J.L. Verdier, Arvalis

<sup>126</sup> Entretiens avec : R. Girerd, R. Lecerf, Carrefour ; Y. Dronne, INRA

<sup>127</sup> Entretiens avec : P. Brégère, Végam ; B. Loisel, Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine

<sup>128</sup> Entretien J.L. Verdier, Arvalis

<sup>129</sup> Entretiens avec : F. Labalette, ONIDOL ; P. Jouffrey, Cetiom

communautaire, les filières de productions animales françaises apparaissent en difficulté, notamment par la concurrence exercée par les industriels européens (Coop de France, 2011). Si certains distributeurs s'impliquent dans la mise en place de labels pour diversifier leur offre, les cahiers des charges restent relativement peu contraignants pour remonter jusqu'à un changement de pratique au niveau de l'amont, comme l'a montré l'exemple de l'étiquetage non-OGM. Les industriels organisent aussi en partie une concurrence entre les matières premières domestiques et importées, issues de la diversification. C'est le cas par exemple des légumes secs<sup>130</sup>. Ainsi, le pois chiche et la féverole se positionnent bien sur les marchés à l'export (en comparaison avec les produits issus du Royaume-Uni, ou d'Australie). Et dans le même temps, la France importe la plus grande partie de sa consommation.

Enfin, un autre exemple de l'impact de cette concurrence en aval est le chanvre industriel. Alors que la concurrence de la laine de verre rend difficile les incitations auprès des agriculteurs, les coopératives cherchent à valoriser la graine de chanvre (chênevis) dans différents débouchés. La contractualisation avec les agriculteurs prend en compte la récolte de la graine, mais sans que les OS (Euralis et Cavac) n'aient sécurisé un débouché pour la production. Si des clients sont effectivement identifiés, les relations commerciales ne sont pas encore stabilisées.

### **Freins et leviers identifiés sur 12 filières de diversification - Résumé**

La compréhension des freins et leviers à la diversification des espèces doit être abordée au travers d'une vision systémique considérant l'ensemble des maillons des filières : les semenciers et fournisseurs de produits phytosanitaires, les agriculteurs, les organismes de collecte-stockage et de conseil, les transformateurs, les distributeurs. Selon les espèces de diversification considérées, les freins peuvent apparaître au niveau d'un seul ou plusieurs de ces maillons.

Pour l'ensemble de la filière, le frein majeur concerne la taille du marché de ces espèces de diversification. Sur des marchés de niche à faible volume, les entreprises semencières et phytopharmaceutiques ne sont pas incitées à développer des variétés et produits phytosanitaires pour les espèces concernées, dont les coûts de développement et d'homologation peuvent être trop élevés au regard du rendement attendu de ces investissements. Cependant, si la recherche publique, financée de plus en plus sur des logiques partenariales privées, reste largement orientée en faveur des espèces dominantes, des initiatives privées, ainsi que des réseaux de partenariats entre acteurs publics et privés se maintiennent ou émergent selon les espèces, correspondant à une ouverture de marché, ou à une anticipation des besoins à venir.

Certains maillons des filières sont plus contraints par certains types de freins. Ainsi, du côté des producteurs, l'incertitude sur l'avenir liée à la forte variabilité du contexte réglementaire, des conditions climatiques et du prix des céréales incite à des stratégies de court terme qui ne favorisent pas l'introduction de cultures de diversification. C'est pourquoi les intérêts agronomiques et économiques de la diversification des cultures, qui s'expriment sur le moyen et le long terme, nécessitent d'être davantage mis en avant, sur la base de la consolidation des références agronomiques et économiques concernant leurs performances au niveau de la rotation. De plus, l'adoption et le maintien de certaines cultures de diversification sont freinés par l'inexistence ou la faible diffusion de connaissances et de références locales concernant leur conduite, conduisant à des échecs difficilement compréhensibles pour les agriculteurs et auxquels ils répondent par l'abandon rapide de la culture. L'accompagnement des agriculteurs dans la phase d'apprentissage de la culture d'une nouvelle espèce, par le renforcement des réseaux d'expérimentation et de conseil mais aussi par le partage d'expériences innovantes au sein de groupes d'agriculteurs, semble crucial afin d'assurer le maintien de ces cultures dans les exploitations et territoires où elles ont été introduites. A ce frein s'ajoutent les contraintes techniques et organisationnelles auxquelles peut conduire l'ajout d'une culture supplémentaire à l'assolement, et qui peuvent faire pencher la balance vers une simplification des assolements et rotations.

---

<sup>130</sup> Entretien G. Laurens



Du côté des organismes stockeurs, une plus grande diversification pose également des problèmes d'organisation logistique, même si l'intensité de cette contrainte est variable selon la taille des exploitations et des économies d'échelle. L'optimisation de l'outil industriel et de l'activité économique (collecte, stockage, approvisionnement en intrants) et de développement (conseil) par ces organismes passe par des stratégies de volumes sur un petit nombre d'espèces dominantes. Ce qui vient renforcer l'intérêt bien compris des agriculteurs à privilégier préférentiellement ces cultures, connues et maîtrisées. Enfin, si la spécialisation des activités de transformation industrielle, tout particulièrement en France, a conforté la logique de spécialisation des bassins de production, le développement d'innovations technologiques dans les procédés peut contribuer à développer l'usage de nouvelles espèces. Ces innovations technologiques accompagnent souvent des innovations de produits destinés à conquérir de nouveaux débouchés. La recherche de nouvelles valeurs ajoutées peut ainsi conduire les opérateurs des filières à favoriser la production des espèces de diversification, mais la qualité de la coordination de ces acteurs sera déterminante pour consolider la chaîne de production depuis l'amont face aux différents types de freins que nous venons d'exposer.

## Références bibliographiques

### Publications :

- ADEME; ITCF, 1998. Luzerne. In: Ademe-ITCF, ed. *Les cultures ligno-cellulosiques et herbacées pour la production de biomasse à usage non alimentaire*. Paris: Ademe, 6 p.  
[Texte intégral](#)
- Agreste, 2012. Exploitations de grandes cultures en France métropolitaine - Recensement agricole 2010 - Des grandes cultures dans deux tiers des exploitations 283: 8 p.  
[Texte intégral](#)
- Amigues J.P.; Debaeke, P.; Itier, B.; Lemaire, G.; Seguin, B.; Tardieu, F.; Thomas, A., 2006. *Sécheresse et agriculture. Réduire la vulnérabilité de l'agriculture à un risque accru de manque d'eau. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport*. Paris: INRA, 72 p.
- Anon., 2011a. *Bulletin de santé du végétal - Ile de France*, N° 43 (29 novembre 2011): 4 p.  
[Texte intégral](#)
- Anon., 2011b. Des ambitions d'installation sur fond de crise économique internationale *Chambres d'agriculture*, (n°1008 – Décembre 2011): 9-12.
- Arvalis; UNIP, 2011a. *Féveroles de printemps et d'hiver. Guide de culture 2011*, 28 p.  
[Texte intégral](#)
- Arvalis; UNIP; FNAMS, 2011b. *Pois protéagineux de printemps et d'hiver. Guide de culture 2011-2012*. Paris: Arvalis-Institut du végétal, 40 p.  
[Texte intégral](#)
- Ballot, R., 2009. *Prise en compte dans les indicateurs de rentabilité de facteurs agronomiques intervenant entre cultures se succédant*. Mémoire. ESA, Angers.132 p.
- Boehlje, M., 1992. Alternative models of structural change in agriculture and related industries. *Agribusiness (New York)*, 8 (3): 219-231.  
[Texte intégral](#)
- Butault, J.P.; Dedryver, C.A.; Gary, C.; Guichard, L.; Jacquet, F.; Meynard, J.M.; Nicot, P.; Pitrat, M.; Reau, R.; Sauphanor, B.; Savini, I.; Volay, T., 2010. *Ecophyto R&D. Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ? Synthèse du rapport d'étude*. Paris: INRA, 90 p.  
[Texte intégral](#)
- Carpentier, A., 2012. Assolement et gestion du risque au niveau de l'exploitation agricole : le point de vue de la micro-économie. *Assolement et gestion quantitative de l'eau, de l'exploitation agricole au territoire, 27 Mars 2012*. Toulouse
- Cavaillès, E., 2009. La relance des légumineuses dans le cadre d'un plan protéine : quels bénéfices environnementaux ? *Etudes & Documents*, n°15: 44 p.  
[Texte intégral](#)
- Cetiom, 2008. Protection du tournesol contre le gibier et les oiseaux. *OLEOmail*, (24/04/08): 5 p.  
[Texte intégral](#)
- Chantre, E., 2011. *Apprentissages des agriculteurs vers la réduction d'intrants en grandes cultures : Cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre dans les années 1985-2010*. Doctorat. Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Spécialité : Agronomie, AgroParisTech, Paris.397 p.  
[Texte intégral](#)
- Commission Européenne, 2011. *Proposition de règlement du parlement européen et du conseil établissant les règles relatives aux paiements directs en faveur des agriculteurs au titre des régimes de soutien relevant de la politique*

- agricole commune. Bruxelles: Commission Européenne, (COM(2011) 625 final/2), 110 p.  
[Texte intégral](#)
- Compagnone, C.; Hellec, F.; Morlon, P.; Macé, K.; Munier-Jolain, N.; Quéré, L., 2008. Raisonnement des pratiques et des changements de pratiques en matière de désherbage : regards agronomique et sociologique à partir d'enquêtes chez des agriculteurs. *Innovations Agronomiques*, 3: 89-105.  
[Texte intégral](#)
- Dockès, A.C., 2008. *Cinq scénarios pour l'agriculture et les agriculteurs à l'horizon 2015*. Paris: Institut de l'Élevage, 4  
[Texte intégral](#)
- Dongmo, A.L.; Munier-Jolain, N., 2011. Assessment of cropping systems with low herbicide inputs: Technical feasibility and economic profitability at the farm level. *Cahiers Agricultures*, 20 (6): 468-479.  
[Texte intégral](#)
- DRIAAF Ile-de-France, 2010. Évolution des rendements des grandes cultures en Île-de-France et en France de 1989 à 2010 Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire, Paris.  
[Texte intégral](#) ; [Texte intégral](#) [consulté : 2012]
- Dronne, Y., 2003. L'approvisionnement en protéines de la France dans son contexte européen et mondial. *Fourrages*, (n°174): 107-128.  
[Texte intégral](#)
- Duc, G.; Blancard, S.; Hénault, C.; Lecomte, C.; Petit, M.-S.; Bernicot, M.H.; Bizouard, F.; Blanc, N.; Blondon, A.; Blosseville, N.; Bonnin, E.; Bois, B.; Castel, T.; Challan-Belval, C.; Coulon, C.; Delattre, M.; Deytieux, V.; Dobrecourt, J.F.; Dumas, M.; Geloën, M.; Humeau, F.H., E.; Jeuffroy, M.H.; Killmayer, M.; Larmure, A.; Lelay, D.; Leseigneur, A.; Mabire, J.B.; Mangin, P.; Marget, P.; Million, G.; Raynard, L.; Robin, P.; Ronget, D.; Richard, Y.; Vaccari, V.; Vermue, A.; Villard, A.; Villery, J.; Vivier, C., 2010. Potentiels et leviers pour développer la production et l'utilisation des protéagineux dans le cadre d'une agriculture durable en Bourgogne. *Innovations Agronomiques*, 11: 157-173.  
[Texte intégral](#)
- Ducourtieux Olivier (coord.); Cochet Hubert (coord.); Dufumier Marc (coord.), 2010. *Quelle contribution de l'irrigation au développement régional ? Evaluation économique d'un projet d'irrigation dans les Coteaux du Béarn Le cas du barrage de Boueilh-Boueilho-Lasque (Pyrénées-Atlantiques). Etude réalisée par les étudiants d'AgroParisTech Dominante d'approfondissement Agriculture Comparée et Développement Agricole*. Paris: AgroParisTech, UFR Agriculture comparée et Développement agricole, 162 p.
- Fares, M.; Magrini, M.B.; Triboulet, P., 2012. Transition agroécologique, innovation et effets de verrouillage : le rôle de la structure organisationnelle des filières. Le cas de la filière blé dur française. *Cahiers Agricultures*, 21 (1): 34-45.  
[Texte intégral](#)
- Filippi, M., 2012. Affirmer le modèle coopératif agricole français : entre ancrage territorial et développement international. *FaçSADe*, 37 (1-4).
- Filippi, M.; Triboulet, P., 2006. Typologie des comportements à innover des coopératives agricoles: Une étude en région Midi-Pyrenees. *Économie rurale*, (296): 20-38, 70.  
[Texte intégral](#)
- Gaume, J.-F.; Coulombel, A., 2009. Fiche culture Lin oléagineux. *Alter Agri*, 97 (septembre-octobre 2009): 11,13.
- Guidez, B., 2011. L'agronomie dans l'exploitation agricole : quelle utilité ? *Agronomie, Environnement et Sociétés*, 0: 16-18.  
[Texte intégral](#)
- Justes, E.; Beaudoin, N.; Bertuzzi, P.; Charles, R.; Constantin, J.; Dürr, C.; Hermon, C.; Joannon, A.; Le Bas, C.; Mary, B.; Kolb, D.A., 1984. *Experiential learning: Experience as the Source of Learning and Developmen*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 256 p.
- Labalette, F.; Lande, N.; Wagner, D.; Roux-Duparque, M.; SAILLET, E., 2011. La filière lin oléagineux française: panorama et perspectives. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 18 (3): 113-122.  
[Texte intégral](#)
- Lamine, C.; Meynard, J.-M.; Perrot, N.; Bellon, S., 2009. Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : les cas de l'Agriculture Biologique et de la Protection Intégrée. *Innovations Agronomiques*, 4: 483-493.  
[Texte intégral](#)
- Lang, A.; Ramseyer, M., 2011. *Analyse - Diagnostic de l'agriculture du Plateau de Valensole : Le rôle de l'irrigation en question*. DAA : Développement agricole. AgroParisTech, Paris.182 p. + annexes 50 p.
- Lapierre, O., 2005. Système des acteurs et stratégie de formulation. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 12 (3): 217-223.  
[Texte intégral](#)
- Legros, S., 2012. *Cetiom note d'information chanvre: L'Orobanche Rameuse : parasite du chanvre*. Paris: Cetiom, 3 p.  
[Texte intégral](#)
- Lejars, C.; Fusillier, J.L.; Bouarfa, S.; Coutant, C.; Brunel, L.; Rucheton, G., 2012. Limitation of agricultural groundwater uses in Beauce (France): What are the impacts on farms and on the food-processing sector? *Irrigation and Drainage*, 61: 54-64.  
[Texte intégral](#)
- Magrini, M.B.; Fares, M.; Filippi, M., 2011. La signalisation de la qualité chez les petites coopératives agricoles. *Revue d'Économie Industrielle*, 133: 57-78.  
[Texte intégral](#)

- Mignolet, C.; Montfort, F.; Ruiz, L.; Sarthou, J.P.; Souchère, V.; Tournebize, J.; Savini, I.; Réchauchère, O., 2012. *Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires : conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques. Synthèse du rapport d'étude*. Paris: INRA, 60 p.  
[Texte intégral](#)
- Mischler, P., 2011. Vers des Systèmes de Culture Intégrés, 6 années de réduction d'intrants réussies en Picardie basées sur l'agronomie. *Vers des Systèmes de Culture Intégrés. La production intégrée : une alternative simple et performante pour réduire l'usage des intrants, 8 mai 2011*. Saint Quentin.
- Moule, C., 1972. *Plantes sarclées et diverses*. Paris: La Maison Rustique, 134 p.  
[Texte intégral](#)
- Munier-Jolain, N.; Carrouee, B., 2003. Quelle place pour le pois dans une agriculture respectueuse de l'environnement? Argumentaire agri-environnemental. *Cahiers Agricultures*, 12 (2): 111-120.  
[Texte intégral](#)
- Munier-Jolain, N.; Dongmo, A., 2010. Fonctionnement des exploitations et organisation du travail en protection intégrée. *Innovations Agronomiques*, 8: 57-67.  
[Texte intégral](#)
- Paepegaey G., 2006. Etude du marché du Sorgho. Mémoire de fin d'étude. ISAB-Arvalis.
- Peyronnet, C.; Pressenda, F.; Alibert, L.; Bouvarel, I., 2010. Pois et tourteau de colza: deux matières premières complémentaires pour l'alimentation animale. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 17 (5): 319-324.  
[Texte intégral](#)
- RiOUSSET, P., 2011. *Influence du mode d'accompagnement sur les pratiques culturales et leur durabilité en agriculture de conservation des sols*. Master Affaires Internationales & Master Sciences de l'Univers Environnement Ecologie, mentions Sciences et Politiques de l'Environnement. AgroParisTech, Université Pierre et Marie Curie -Sciences Po, Paris. 99 p.  
[Texte intégral](#)
- Sauvant, D.; Perez, J.M.; Tran, G., 2004. *Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons*. Versailles: Inra Editions-AFZ, 293 p.
- Schaller, N., 2012. La diversification des assolements en France : intérêts, freins et enjeux. *Analyse. Centre d'études et de prospectives*, n° 51 (Août 2012): 4 p.  
[Texte intégral](#)
- Service de la Statistique et de la Prospective (SSP); Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire, 2011. DISAR : données en lignes Ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire.  
[Texte intégral](#) [consulté : 2012]
- SupAgro Montpellier, 2007. Mémento technique sur la culture du pois chiche. 30 p.
- Taponier, S., 1992. *Diagnostic sur les conditions de la valorisation des outils informatisés d'aide à la décision dans le choix des agro-équipements*. Paris: Ministère de l'agriculture, bureau de coordination du machinisme agricole, 289 p.  
[Texte intégral](#)
- Ternois, N., 2005. Une nouvelle tête de rotation : du lin oléagineux pour suppléer le colza ou le pois *Cultivar*, (n°590, Avril 2005): 30-33.
- Tiers, N., 2005. Le sorgho remplace le maïs avec brio. *Cultivar*, (n°591, Mai 2005): 34-37.
- Tivoli, B., 2011. Variétés de fève et de pois protéagineux résistantes aux pathogènes : identification des sources de résistance et méthodologies de sélection INRA, Filière Protéagineux - Fiche n° 3.  
[Texte intégral](#) [Consulté : 2012]
- Waligora, C., 2010. Tournesol et sorgho : deux bonnes options agronomiques (dossier : en culture). *TCS. Techniques culturales simplifiées*, 56: 8-12.

#### Support de présentation :

- Coulon, F., 2012. Surfaces d'intérêt écologique: enjeux, périmètre et implications pour les systèmes de production agricoles *Paris*. Colloque "Ecologiser la PAC : Un partenariat gagnant-gagnant pour l'environnement et les agriculteurs" Salon International de l'Agriculture, 1er mars 2012.
- Fumery, O., 2011. Comment changer ses pratiques ? *Colloque Agro-Transfert. Vers des Systèmes de Culture Intégrés, 18 mai 2011* Saint-Quentin.  
[Texte intégral](#)

#### Sites internet :

- Agreste, données statistiques en ligne : [Site Internet](#) [Consulté le 29/10/12].
- Arvalis, Bruchi-LIS : [Site Internet](#) [Consulté le 19/07/12].
- BASF, Le désherbage raisonné du tournesol, [Site Internet](#) [Consulté le 19/11/12].
- CERFRANCE, 27 mai 2012. Volatilité : mieux la comprendre pour mieux s'y adapter. [Site Internet](#), [Consulté le 05/07/12].
- Cetiom, 2011a. Soja: atouts, points clés. Site Internet. [Site Internet](#) [Consulté le 8/10/2012]
- Cetiom, 2011. Tournesol : atouts, points clés. Site Internet. [Site Internet](#) [Consulté le 8/10/2012]
- Chanvrière de l'Aube. Site internet : [Site Internet](#) [Consulté le 06/03/12].

Gnis, site internet : [Site Internet](#) [Consulté le 06/03/12].

GNIS, 2012. Des ressources en protéines à redécouvrir. [Site Internet](#) [Consulté le 03/07/12].

OCDE, données statistiques en ligne : [Site Internet](#) [Consulté le 13/08/12].

UCDV, Intérêt économique de la culture de la luzerne pour les exploitations du Vexin. [Site Internet](#) [Consulté le 17/07/12].

UNIP, 2011. *Rapport final du projet Casdar 7-175 "Pois-Colza-Blé" : Amélioration des performances économiques et environnementales de systèmes de culture avec pois, colza et blé*. Paris: UNIP, 129 p. UNIP, 2012. Pourriture racinaire du pois : *Aphanomyces euteiches*. [Site Internet](#) [Consulté le 19/07/12].

## **Deuxième partie**

### **Etudes de cas approfondies**

# Chapitre I : Etudes de cas au niveau des filières

Le panorama des différentes filières dans lesquelles sont valorisées les espèces de diversification considérées dans l'étude, ainsi que le cadre théorique mobilisé, ont permis de construire plusieurs hypothèses quant à l'impact de l'organisation des filières sur le choix de diversification des cultures. En effet, si l'existence de débouchés commerciaux est une condition nécessaire au développement des cultures, cette condition n'est pas suffisante. Le mode de coordination verticale des filières, à travers la structuration des différents maillons des filières, apparaît comme un facteur explicatif clé des freins et leviers possibles au développement de ces cultures.

Nous analysons, dans ce qui suit, trois filières représentatives des modes possibles de coordination verticale.

- **Le pois protéagineux en alimentation animale** : ce premier cas d'étude décrit une filière dont le degré de coordination verticale est faible, puisque le mode de coordination dominant est le marché "spot" et la culture est une "commodité" en concurrence avec les autres matières premières utilisables dans les rations. Cette concurrence s'avère défavorable au pois, ce qui freine considérablement le développement de cette culture.
- **Le lin oléagineux en alimentation animale** : à l'inverse, cette filière est très fortement coordonnée. Un industriel/transformateur unique (Valorex) signe des contrats avec les producteurs, spécifiant des cahiers des charges, pour un approvisionnement en graines de qualité. La construction de cette filière de niche repose sur une stratégie de différenciation sur le marché, basée sur la mise en place d'un label arguant d'une certaine qualité nutritionnelle de la graine de lin (BBC).
- **Le chanvre industriel, destiné au marché de l'isolation** : par rapport aux deux formes polaires précédentes (pois, très faiblement coordonné ; lin, très fortement coordonné), la filière chanvre connaît un degré de coordination "intermédiaire". Si l'amont de la filière est très coordonné autour des coopératives, la multiplicité des débouchés à l'aval de la filière crée une situation de concurrence qui freine le développement de produits finis (panneaux d'isolation) face aux alternatives de marché (laine de verre par exemple).

# 1. Le système agro-industriel de la nutrition animale : une concurrence sévère pour le pois, mais des fenêtres d'opportunité pour d'autres cultures de diversification

*L'assolement national métropolitain est très dépendant de l'évolution des débouchés, tout particulièrement de ceux en alimentation animale. Rappelons en effet que 75% des 30 millions d'hectares de la SAU sont dédiés directement ou indirectement à l'élevage (Dronne, 2003 ; Poux et al., 2009). Outre les surfaces fourragères dédiées, l'alimentation animale capte ainsi les 2/3 des surfaces emblavées en céréales et la majorité des surfaces d'oléo-protéagineux. Comprendre les grands principes de la formulation en nutrition animale et son organisation industrielle peut donc aider à comprendre pourquoi les surfaces de pois protéagineux, traditionnellement destiné à l'alimentation animale, peinent à se développer en France. Cette analyse vise également à évaluer quelles peuvent être les marges de manœuvre de ce système pour favoriser une plus grande diversification dans les assolements.*

## Introduction

A partir de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, la demande croissante de la population en produits carnés a conduit à une intensification des systèmes d'élevage pour accélérer et augmenter la croissance des animaux. Cette intensification s'est tout particulièrement traduite par le développement d'aliments industriels, dits "composés"<sup>131</sup> car fabriqués à partir des différentes matières premières, dont les coproduits des industries agro-alimentaires. Le tonnage de l'industrie des aliments composés a ainsi été multiplié par 10 en 40 ans. Cette intensification a également conduit à standardiser, au sein des différentes filières animales, les pratiques de formulation. La formulation vise à optimiser les rations des animaux au regard des objectifs de croissance, des caractéristiques zootechniques, des prix et quantités disponibles des matières premières. Ces formulations combinent ainsi quatre grandes catégories de ressources, qui se caractérisent elles-mêmes par différentes sources d'approvisionnement de matière première, complexifiant d'autant la compréhension du système d'alimentation animale et des liens qui s'opèrent avec les filières végétales :

- les fourrages (dont pâturages),
- les graines (de céréales, d'oléagineux et protéagineux),
- les coproduits des industries agro-alimentaires (essentiellement des tourteaux),
- les aliments composés industriels (dont les additifs et les composés de synthèse).

Au cours des dernières décennies, l'industrie de la nutrition animale a développé de nouvelles technologies qui ont permis d'optimiser les formulations au regard des objectifs de croissance des élevages. Mais ce développement de la formulation a aussi profondément modifié l'organisation du marché de l'approvisionnement des matières premières (Sauvant, 2004). L'alimentation des élevages se caractérise ainsi de plus en plus par un recours important au marché (Figure 21), tout particulièrement pour les élevages de volailles dont les aliments composés peuvent représenter jusqu'à 80% de la ration (Figure 22). En fonction des filières animales et des types de certification dont elles peuvent relever (AB, Label Rouge...), les formules d'alimentation, et par voie de conséquence la place de l'auto-approvisionnement, peuvent être très variables. Mais à l'échelle nationale et toutes filières animales confondues, les fourrages représentent près de 70% des sources d'alimentation animale tandis que les aliments composés fabriqués industriellement représentent près de 30% ; le faible pourcentage restant regroupe les graines et coproduits incorporés directement par l'éleveur dans les rations.

Si la pratique de la formulation des recettes pour l'alimentation animale a existé de tout temps, sa généralisation à l'échelle industrielle lui confère aujourd'hui un rôle clé dans la relation entre les filières

---

<sup>131</sup> Ces aliments composés sont également désignés comme des aliments "concentrés" car très riches en protéines et énergie.

animales et les filières végétales, impactant profondément les choix d'assolement dans la "ferme France". En particulier, l'évolution technico-économique de la nutrition animale s'est traduite par une simplification des formules d'aliments composés qui reposent aujourd'hui majoritairement sur deux familles de produits : les céréales (essentiellement du blé) et les tourteaux (majoritairement du tourteau de soja). Cette simplification a marginalisé fortement les protéagineux (Dronne, 2003). Certains qualifient ce mouvement de "céréalisation" de l'élevage (Poux et al., 2009) au détriment de l'herbe et des autres cultures fourragères et au prix d'importations massives de tourteaux.

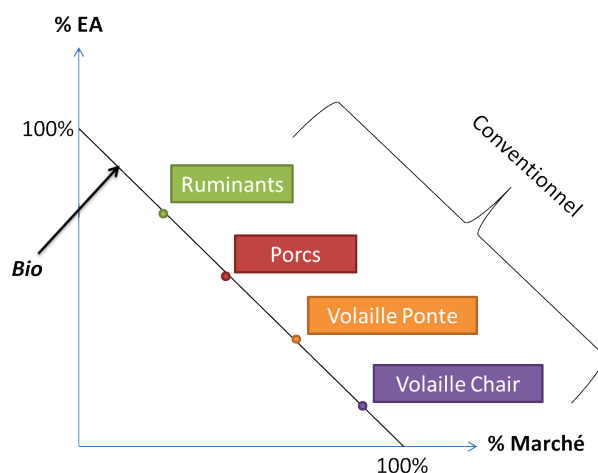


Figure 21. Origine des aliments : entre marché et auto-provisionnement (Source Lapierre, 2011)

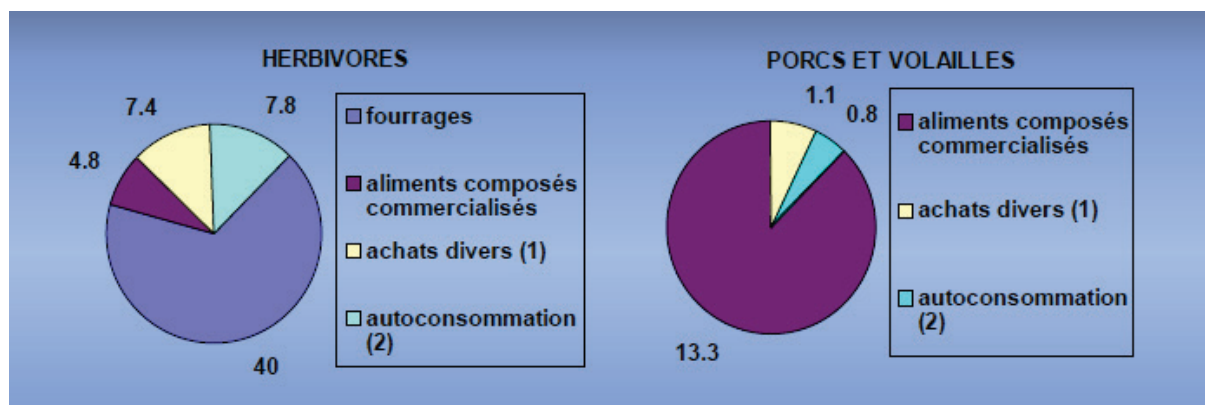


Figure 22. Les principales sources d'aliments pour les animaux en France, en millions de tonnes (d'après Dronne, 1995, in Sauvant, 2004)<sup>132</sup>

Les choix d'approvisionnement dans la formulation structurent donc profondément le marché des matières premières, par un ajustement permanent des formules pour minimiser les coûts de production. Le poste "matières premières" dans les coûts de la production animale représente, en effet, 65% du prix de revient d'un poulet, 60% du porc charcutier, 25% du litre de lait (70% des charges opérationnelles dans ce cas). En considérant les coûts liés à leur logistique (transport, stockage), le poste des matières premières représente de 70 à 85% du coût d'un aliment d'origine animale<sup>133</sup>. Il apparaît donc essentiel de comprendre l'organisation de ce marché et des pratiques qui lui sont associées, pour évaluer quelles sont les marges de manœuvre dans l'organisation des filières animales qui pourraient favoriser une évolution des filières végétales vers davantage de diversification en grandes cultures.

<sup>132</sup> Si les chiffres présentés par ce graphique sont anciens, ils illustrent une situation qui n'a que faiblement évolué depuis, l'alimentation des herbivores reposant en grande partie sur la ressource fourragère, alors qu'elle est basée sur l'utilisation d'aliments composés dans les secteurs porcs et volailles.

<sup>133</sup> Entretien Y. Dronne, INRA



Nous proposons dans cette partie de décrire ce lien fondamental entre filières animales et filières végétales à travers la pratique de la formulation. En explicitant les principes de la formulation nous tenterons de comprendre quels sont les mécanismes qui freinent les cultures de diversification, telles que les légumineuses, et tout particulièrement le pois protéagineux. Notre analyse se concentrera sur le marché des aliments composés (i.e. concentrés) qui oriente fortement le reste de la formulation relative à l'usage de fourrages et autres graines. Plus précisément, après une description générale du secteur de la nutrition animale et de son évolution, nous nous attachons à décrire les principes de la formulation et à mettre en évidence les freins qui y sont associés pour le développement de cultures de diversification. Puis nous montrons en quoi l'évolution de cette pratique et des mécanismes de coordination des acteurs peuvent permettre de lever certains de ces verrous.

## 1.1. L'industrie des aliments composés : une stabilisation des volumes

Selon Dronne (Dronne, 2003), parmi les ressources végétales françaises issues des SCOP (surfaces en céréales et oléo-protéagineux) environ 24 Mt de matière sèche étaient destinées, en 2000, à l'alimentation animale<sup>134</sup> (soit un tiers de la production nationale), dont 13 Mt au sous-secteur de la fabrication d'aliments composés. A ces 13 Mt s'ajoutaient 4,5 Mt d'importations (essentiellement du soja) et 4,5 Mt des tourteaux et autres coproduits de l'industrie française. Ce sont donc au total 22 Mt d'aliments composés qui étaient fabriqués en 2000. Selon les chiffres avancés par Coop de France, on peut constater une relative stabilité des volumes d'aliments composés fabriqués, puisqu'ils se situent en 2010 à hauteur de 21,4 Mt<sup>135</sup>; Coop de France précisant que 22 Mt de matières premières ont été utilisés pour cette production, dont :

- 10,4 Mt de céréales (1 t sur 5 produites ; 1 t sur 2 transformées en France),
- 2,3 Mt de coproduits céréaliers (9 t sur 10 produites),
- 6,3 Mt de tourteaux de colza et tournesol (9 t sur 10 produites).

Si la production agricole française fournit encore une part importante de matières premières pour la fabrication d'aliments du bétail (FAB), cette part a diminué, de par les importations croissantes d'oléo-protéagineux qui concurrencent directement les productions françaises.

Les aliments composés sont spécifiques pour chaque type d'élevage. Les plus gros volumes sont à destination des élevages avicoles (estimés à plus de 8,5 Mt en 2011) dont la répartition par espèce (poulet, canard, dinde...) est également contrastée. Les élevages bovins, porcins et volailles représentent in fine 88% de la fabrication des aliments composés.

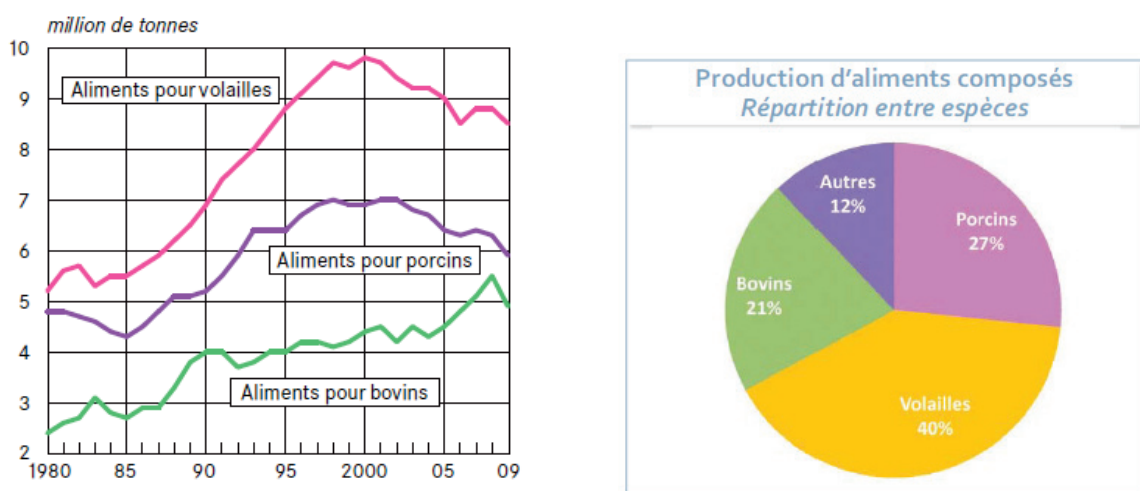


Figure 23. Evolution de la production d'aliments composés en France par espèce (Agreste and Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation de la Pêche de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 2011)

<sup>134</sup> Après avoir augmenté régulièrement dans les années 1990, la production a atteint un pic en 2001 (23,2 Mt). Depuis, elle baisse tendanciellement, à l'exception des années 2007 et 2008 qui ont connu un regain d'activité, dû notamment à une forte reprise de la production laitière. La baisse tendancielle s'explique aussi par un recours plus grand aux importations.

<sup>135</sup> <http://www.coopdefrance.coop/fr/68/chiffres-cles/>

La nutrition animale représente un secteur industriel important, mais la France est passée en 2010 au second rang des pays producteurs européens d'aliments composés, derrière l'Allemagne. 70% de la fabrication des aliments composés sont réalisés par des structures coopératives.

#### Les chiffres de la nutrition animale en France

plus de 21 Mt d'aliments composés fabriqués  
 près de 200 entreprises et 300 usines de fabrication  
 5,4 Milliards de chiffre d'affaire  
 12 000 emplois

d'après Coop de France, données 2010

En 2010, on recensait 65 coopératives et/ou filiales réunies dans 45 groupes coopératifs, dont l'activité principale est la FAB. Depuis 10-15 ans, on observe une forte concentration des FAB : une dizaine de groupes réalise 80% du tonnage en fabrication d'aliments composés<sup>136</sup>. Parmi eux, citons Glon, Cooperl, Triscana, Cecab agriouest, Doubt, InVivo, Terrena... Ces groupes sont essentiellement représentés dans le SNIA, Syndicat National de l'Industrie de la Nutrition Animale. Plus précisément, 20% des coopératives et 30% des usines produisent 70% des aliments composés. Cette évolution témoigne de la très forte concentration du secteur, le nombre d'entreprises ayant été divisé par 4 et le nombre d'usines par 3 en 30 ans (SNIA, 2011). Cette très forte concentration réduit le degré de concurrence du secteur et défavorise en un sens les stratégies de différenciation, confortant la standardisation des pratiques de formulation.

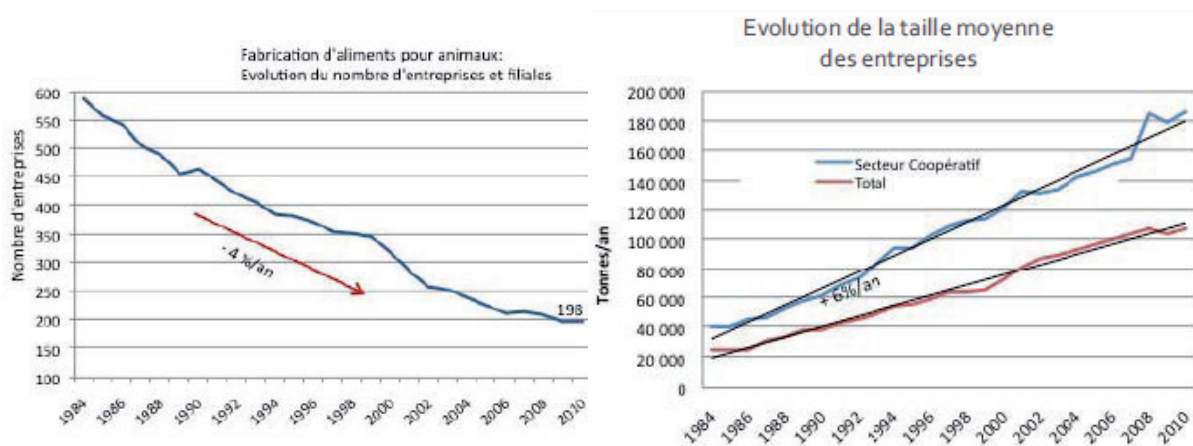


Figure 24. Evolutions du nombre et de la taille des entreprises de fabrication d'aliments pour animaux

## 1.2. Les matières premières utilisées dans la fabrication des aliments composés en France : une place de plus en plus réduite pour le pois

Au cours de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, l'ouverture des marchés des matières premières et le développement des voies et technologies de transport ont considérablement modelé les pratiques des fabricants d'aliments du bétail, particulièrement en ce qui concerne l'approvisionnement. Les progrès de la zootechnie et des connaissances en nutrition animale ont parallèlement permis aux industriels d'utiliser une plus large gamme de matières premières, réduisant significativement la place des protéines végétales françaises, tout particulièrement le pois, dans les rations. Alors que le pois était très peu cultivé dans les années 1970 et principalement destiné à l'alimentation humaine, les aides dont il avait pu bénéficier suite à l'embargo américain de 1973 sur le tourteau de soja avaient orienté cette production vers un débouché en alimentation animale. Mais bien que sa teneur en amidon, proche de celle des céréales, et sa teneur en protéines intermédiaire entre celle du tourteau de soja et des céréales, en font une graine pouvant répondre

<sup>136</sup> Entretien Y.Dronne, INRA

aux besoins des élevages, le pois est de plus en plus concurrencé par ces autres matières premières. Ainsi, bien que l'alimentation animale continue de constituer le principal débouché pour la production française, on peut s'interroger sur l'opportunité de valoriser cette espèce dans d'autres débouchés, notamment dans les industries agro-alimentaire. Après avoir exposé l'impact que peuvent avoir les aides publiques sur le choix des FAB dans le recours aux différentes matières premières disponibles (section 1.2.1), nous présenterons brièvement les matières premières principalement utilisées par les FAB (1.2.2) et montrerons comment les différents plans d'aides aux protéines végétales n'ont pas permis d'augmenter l'utilisation du pois dans l'alimentation animale, interrogeant sur l'intérêt de développer de nouveaux débouchés (1.2.3).

### 1.2.1. Des évolutions d'usage par les FAB en fonction des soutiens publics

Le coût des matières premières acheminées jusqu'à l'usine de fabrication des aliments composés (coûts de transport et de logistique inclus) représente plus de 85% du coût des aliments produits par les FAB (Dronne, 2003). La compétitivité de ces industriels repose donc largement sur la maîtrise de ces coûts, notamment en adaptant continuellement la recette (i.e. la composition des aliments concentrés fabriqués à partir de différentes matières premières) au gré des différentes sources d'approvisionnement et des cours des matières premières. L'évolution du prix des matières premières et de leur soutien dans le cadre de la PAC explique ainsi en grande partie les évolutions de leurs utilisations en alimentation animale depuis une vingtaine d'années, et tout particulièrement en ce qui concerne le rapport d'usage entre les céréales, les oléo-protéagineux et les coproduits de l'industrie (tourteaux, drèches...). Rappelons ici quelques évolutions historiques majeures.

Suite à la réforme de la PAC de 1993, ayant pour conséquence une très forte diminution des prix d'intervention, et à la mise en place d'un règlement européen sur les incorporations de céréales dans les formules, la part des céréales dans les rations a fortement augmenté. Les tonnages utilisés en céréales sont ainsi passés de 5,2 Mt en 1991 à 10,2 Mt en 2009, soit un quasi doublement en 20 ans. Les incorporations de graines d'oléagineux se sont, quant à elles, maintenues un temps après la réforme de 1993, mais ont considérablement diminué à partir des années 2000. Les accords de Berlin de 1999 ont en effet ramené progressivement les primes à l'hectare pour les oléagineux au niveau des aides aux céréales. La mise en place de l'aide découplée de la production aura donc pour conséquence de réduire l'attrait de ces cultures au profit des cultures céréalières, et d'aboutir à une baisse de 10% de la sole des oléagineux. Cependant, le développement, vers la fin des années 2000, des activités de trituration d'oléagineux pour les débouchés oléiques et les agro-carburants, relance les cultures des oléagineux, qui augmentent la marge des producteurs. De plus, les progrès réalisés sur la digestibilité des tourteaux d'oléagineux (colza et tournesol principalement) ont permis d'augmenter considérablement la valorisation de ces coproduits en nutrition animale, permettant ainsi de réduire fortement la dépendance de la France aux protéines végétales importées (taux d'import de l'ordre de 50% contre 70% dans l'UE au début des années 2010) comme le rappelle le Directeur de Sofiprotéol<sup>137</sup> : ainsi avec "1L de diester on valorise aussi 1kg ½ de tourteaux". Cette nouvelle disponibilité en tourteaux (tout particulièrement de colza) a fortement incité les FAB à accroître leur incorporation dans les rations, bien qu'ils présentent une concentration en protéine moins importante que celle du tourteau de soja. L'incorporation de tourteaux de colza est ainsi passée de 0,8 Mt en 1997 à 1,9 Mt en 2009. Mais si cette nouvelle source de protéine nationale permet de concurrencer le tourteau de soja importé, elle s'avère aussi être un concurrent pour les graines de cultures de diversification, telles que le pois ou la féverole. Ainsi, si les FAB incorporaient 1,5 Mt de graines de pois protéagineux en 1997, l'incorporation s'est réduite à 150 000 t en 2009 (cf. section 1.2.3. sur le déficit en MRP).

### 1.2.2. Origine géographique et nature des matières premières

Les matières premières utilisées par l'industrie de la nutrition animale proviennent aux trois-quarts du territoire français. Certaines matières premières n'étant pas disponibles en quantité suffisante, les fabricants s'approvisionnent sur les marchés extérieurs. C'est le cas des tourteaux de soja qui proviennent essentiellement d'Amérique du Sud. Le Brésil et l'Argentine représentent respectivement 68% et 10% des importations françaises de tourteaux.

<sup>137</sup> <http://www.tvagri.info/reportages-agricoles/--00278.html>

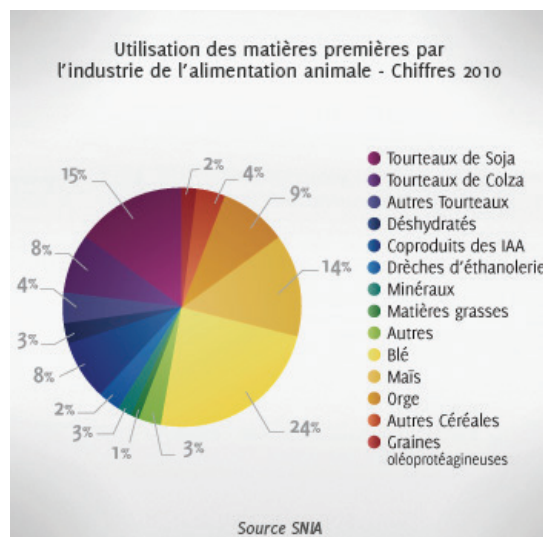
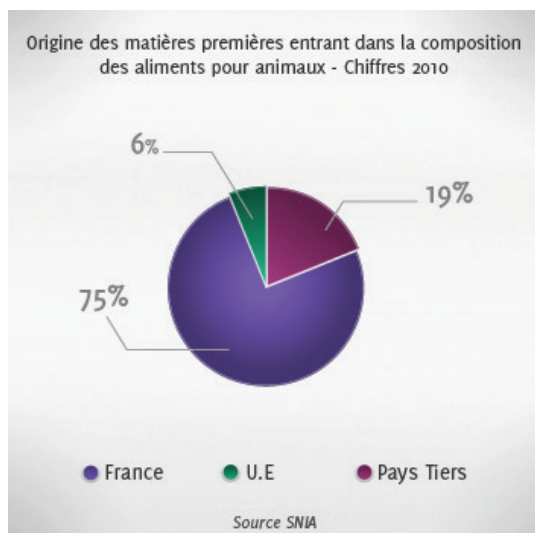


Figure 25. Origine des matières premières et répartition de la part d'utilisation de chaque matière première dans l'industrie de l'alimentation animale (Source: SNIA, 2011)

Pour la formulation et la fabrication de leurs gammes d'aliments du bétail, les FAB peuvent utiliser potentiellement un grand nombre de matières premières de natures différentes. Au-delà de leurs prix sur les marchés et des capacités techniques d'utilisation des FAB des différentes matières premières, le choix des matières premières dépend avant tout du type d'élevage et des performances zootechniques visées. L'élargissement de la gamme de matières utilisables en industrie de l'alimentation animale provient de la combinaison de plusieurs évolutions. D'une part, les progrès technologiques pour la transformation des matières premières (processus de thermo-extrusion des graines, dépelliculage du tourteau de colza, etc.) et ceux pour la sélection variétale (variétés de féverole sans facteurs antinutritionnels) permettent d'explorer de nouveaux usages des graines. D'autre part, le développement de nouvelles industries générant des coproduits incite à trouver des solutions de valorisation en alimentation animale (tels que les tourteaux). Enfin, les progrès de la sélection génétique animale ont permis d'optimiser les capacités de digestibilité des différents types d'aliments.

D'une filière à l'autre, la composition des aliments peut varier de façon importante. L'industrie de l'alimentation animale est caractérisée par une majorité de FAB fabriquant à la fois plusieurs gammes d'aliments à destination des différents types d'élevage (porcs, volaille, bovins...) leur permettant de négocier de plus gros volumes de matières premières et de bénéficier d'économies d'échelle pour la fabrication de ces aliments. L'enjeu pour le formulateur est d'"assembler" des matières premières de compositions différentes pour parvenir à l'équilibre nutritionnel souhaité, tout en minimisant les coûts. Les besoins des animaux variant d'une espèce à l'autre, la part de chaque type de matière première dans l'aliment varie également, comme l'illustre le Tableau 8.

Types d'aliments	Volailles	Porcs	Vaches Laitières	Bovins Viande
Céréales	63%	55%	20,5%	26,5%
Co-produits céréales, Pulpes déshydratées Luzerne	4,5%	13%	36%	29%
Tourteaux	23,5%	22%	38%	36%
Minéraux	4,5%	3,5%	3%	2%

Tableau 8. Composition des aliments selon l'espèce animale (Source: Coop de France, 2008)

Les FAB disposent aujourd'hui d'une large gamme de matières premières potentiellement utilisables dans les formules et dont l'utilisation varie quotidiennement en fonction de l'évolution du cours de ces matières. Ce fonctionnement caractérise une logique de marché dit "spot", où les cours sont fixés au "jour le jour" ou à très court terme. Dans cette logique de marché, les différentes matières premières utilisées deviennent des nutriments "anonymes" caractérisés par un prix d'intérêt déduit de la formule (recette) dans laquelle ils seront insérés. Cette logique contribue fortement à un manque de visibilité des agriculteurs pour établir des prévisions de productions.

### 1.2.3. Aides aux protéagineux et déficit des Matières Riches en Protéines

La question de l'approvisionnement en MRP (Matières Riches en Protéines) est posée depuis le développement des filières animales en Europe dans les années 1960 (Lapierre and Pressenda, 2002) et a fait l'objet de vifs débats depuis l'embargo sur le soja décrété par les Etats-Unis en 1973. A la fin des années 1970, la mise en place en France d'un "Plan protéine" est le principal aboutissement de la mobilisation de l'ensemble des acteurs de l'alimentation animale, des acteurs politiques et de la Recherche pour relancer la production de protéines végétales françaises. Les protéagineux (et particulièrement le pois) finissent alors par acquérir une place importante dans l'alimentation animale à la fin des années 1990, avec un pic d'utilisation en 1993-1994 (2,5 millions de tonnes utilisés sur les 3,5 millions de tonnes produits, selon l'UNIP ; SNIA, 2011). Mais l'abandon progressif de cette politique, imposé par les contraintes budgétaires de l'UE (qui ont conduit à la réforme de la PAC au début des années 1990 et à la mise en place de l'Agenda 2000), conjugué avec un accroissement de la demande en MRP pour alimenter des élevages toujours croissants, a considérablement réduit la demande en protéagineux. La contribution de ces derniers à réduire la dépendance protéique de la France est ainsi devenue marginale (Dronne, 2003 ; Lapierre and Pressenda, 2002)<sup>138</sup>. D'autant que les industries de FAB préfèrent se tourner de plus en plus vers des coproduits de l'IAA, notamment issus du développement de l'industrie de trituration de graines de colza et de tournesol à partir des années 2000. Actuellement le déficit en MRP de la France se situe autour de 40% alors qu'il était de 45% au milieu des années 2000 (l'UE à 73%) (Prolea, 2007). Nous proposons ici d'exposer les mécanismes d'action publique qui ont soutenu la filière protéagineuse suite à l'embargo de 1973 et de rappeler le contexte de déréglementation qui a conduit à modifier le système de ces aides (section 1.2.3.1), puis de décrire les conséquences de ce démantèlement sur la compétitivité du pois dans le marché de l'alimentation animale (1.2.3.2). Nous terminerons cette partie en nous interrogeant sur l'intérêt d'un nouveau plan protéines (1.2.3.3).

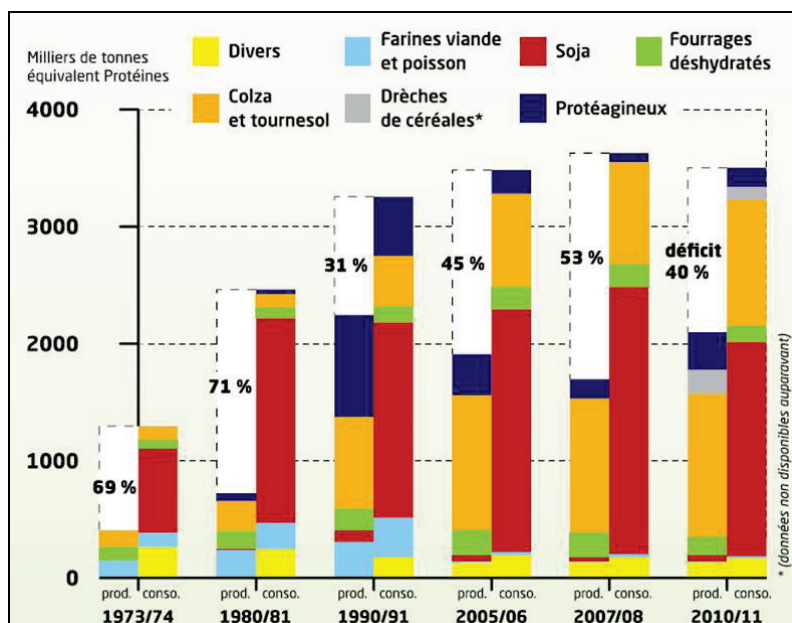


Figure 26. Evolution du bilan France des MRP en alimentation animale (Source : (UNIP, 2012a)

<sup>138</sup> L'interdiction des farines animales suite à la crise de l'ESB, à la fin des années 1990, en est également un facteur supplémentaire.

### **1.2.3.1. Le Plan protéines des années 1970 et la mise en place de l'Organisation Commune de Marché des MRP**

Les règles communes régissant les marchés agricoles (établies dans le cadre de la PAC) définissent les modalités d'interventions publiques sur les marchés, les régimes de subventions et de quotas, les normes de commercialisation et de production. Elles ont considérablement évolué depuis la mise en place de la PAC, au fil des négociations à l'OMC. L'organisation commune de marché (OCM) des matières riches en protéines (MRP) créée en 1978 visait à soutenir la production de protéagineux par un soutien financier aux agriculteurs et aux FAB. Ce soutien financier a plus ou moins varié dans le temps. Dans les années 1990, grâce à cette aide, le prix perçu par le producteur de pois protéagineux était presque deux fois supérieur à celui payé par le fabricant d'aliments (Lapierre and Pressenda, 2002). Le FAB pouvait donc acheter le pois à un prix relativement bas et l'agriculteur obtenait une rémunération attractive. Peu cultivés dans les années 1970, les protéagineux, les oléagineux et la luzerne déshydratée ont été les principaux bénéficiaires de cette politique. Via ce dispositif, ces cultures ont contribué significativement à réduire la dépendance en protéines de la France (estimée en 1991 à 30%, contre 70% lors de l'embargo de 1973). D'autant que ce dispositif s'est accompagné d'un financement accru des travaux de recherche sur les protéagineux pour développer des variétés, des itinéraires techniques augmentant la performance de ces cultures et contribuant à créer une filière d'agrofouritures dédiée. Précisons que ce mécanisme d'aide était indexé sur le prix du tourteau de soja, permettant de maintenir la compétitivité de la production de protéagineux sur le marché européen.

Le niveau des surfaces de mise en culture en oléagineux et protéagineux a ainsi fortement suivi l'évolution des systèmes de réglementation de la PAC jusqu'à son démantèlement à partir des années 1990 qui a modifié l'organisation commune de marché en MRP. Celle-ci se caractérise aujourd'hui par une ouverture à la concurrence sur le marché mondial et le maintien d'aides à l'hectare (et non à la production). Les trois principales caractéristiques de ce nouveau système (Dronne, 2003) sont :

- l'absence de droits de douane ou de limite quantitative sur les importations de tourteaux et graines oléagineuses depuis 1966. Le SNIA (SNIA, 2011) mentionne le fait "que les cultures oléo-protéagineuses n'ont pas été intégrées dans les cultures bénéficiant de protection douanière en 1962 (le Dillon Round)" ;
- l'intégration, depuis la réforme de la PAC de 1993, des oléagineux et protéagineux dans les produits de la SCOP sans prix d'intervention, mais octroi d'une aide à l'hectare variable en fonction des prix mondiaux et avec une surface maximum garantie (SMG) liée à Blair House ;
- le découplage de l'aide (alignement sur l'aide céréales) et suppression des SMG depuis la mise en place de l'Agenda 2000.

En un sens, le système d'aide aux protéagineux s'est aligné sur celui des céréales, ce qui a fortement contribué à dégrader l'attractivité de ces cultures en France, insuffisamment compétitives au regard d'autres matières premières utilisables pour les aliments composés.

### **1.2.3.2. La difficile compétitivité des cultures MRP européennes dans un marché mondial déréglementé**

Dans le contexte d'un marché de l'approvisionnement en MRP ouvert, la compétitivité des cultures françaises d'oléagineux et de protéagineux est une question centrale (Gueguen et al., 2008). Au-delà de facteurs macroéconomiques tels que la force de l'euro par rapport au dollar qui tend à favoriser les importations agricoles au détriment de productions nationales, c'est la spécificité de fonctionnement du marché de l'alimentation animale, caractérisée par une forte substituabilité des matières premières, qui favorise le recours à des importations à bas coût. La diversité des matières premières potentiellement utilisables pour la fabrication des aliments du bétail renforce d'autant la concurrence entre ces matières, et a fortiori pour les MRP françaises.

La compétitivité des cultures de MRP dépend aussi en grande partie de leur rapport de prix avec le blé. En effet, par rapport à l'ensemble des MRP, le blé est considéré comme le concurrent principal malgré la qualité nutritionnelle relativement faible de sa fraction protéique. Avant la réforme de la PAC de 1993, le rapport de prix entre le tourteau de soja et le blé était très faible, favorisant la consommation de tourteau de soja et un désintérêt des FAB pour les cultures communautaires.

### 1.2.3.3. La relance des légumineuses : quel avenir ?

La chute des surfaces en pois protéagineux, due à de multiples facteurs, comme le décrit l'Encadré 4, illustre le phénomène de diminution de l'offre en MRP d'origine nationale pour les FAB.

#### Encadré 4. Le pois protéagineux

##### L'évolution des surfaces

Les surfaces cultivées en pois protéagineux sont passées de quelques milliers en 1973, à plus de 800 000 ha à la fin des années 1980. Jusqu'en 1988, le développement de la culture de pois était soutenu par le paiement d'un prix minimum garanti au producteur pour la totalité de sa production, puis de 1988 à 1992, pour une quantité maximale plafonnée. Le démantèlement de ces outils de soutien par la mise en place de la PAC 1992 a placé le pois en compétition avec les autres matières premières utilisées en alimentation animale. De cette concurrence progressive résultent une stagnation puis une chute des surfaces depuis 1994, aggravée par des scénarios climatiques défavorables à la production et l'apparition dans certaines régions de dégâts importants dus au champignon *Aphanomyces euteiches*. Un second plan protéine, lancé en 2010, qui octroie une aide à la culture sur deux ans, permet d'augmenter les surfaces avec près de 250 000 ha en 2010. Mais ce plan est arrêté en 2012.

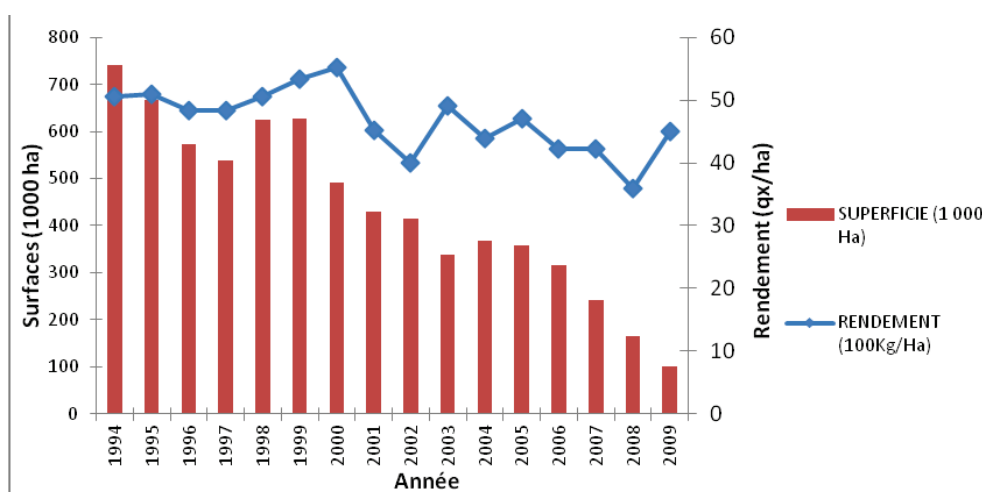


Figure 27. Evolution des surfaces cultivées et du rendement en pois protéagineux (source : Agreste)

##### Le rendement et la recherche variétale

Les rendements moyens français ont augmenté en moyenne de 0,52 q/ha/an entre 1983 et 1999. L'amélioration du rendement durant cette période est pour partie due au progrès génétique (introduction du gène *afla*, réduction de la taille des plantes...) et pour partie à l'amélioration de la technicité des producteurs (travaux de recherche agronomique). Mais depuis le début des années 2000, d'importantes chutes de rendement dues à des stress biotiques et abiotiques masquent les progrès génétiques sur le rendement. Malgré une sélection variétale dynamique (mise au point de nouvelles variétés d'hiver précoces permettant de contourner certains stress), et un réseau d'acteurs relativement important, la faiblesse et l'instabilité du rendement pénalisent l'attractivité du pois auprès des agriculteurs et les surfaces cultivées restent marginales. Dans un contexte concurrentiel difficile en alimentation animale, raisonner la culture du pois au regard de nouveaux marchés à plus forte valeur ajoutée, notamment en alimentation humaine, porte de nouveaux enjeux pour les parties prenantes de la filière.

Au-delà du soutien public à la production, il est intéressant de comprendre les raisons d'un déficit en MRP au regard d'éventuels problèmes d'approvisionnement par les fabricants d'aliments sur le marché national lui-même. En effet, devant les difficultés de valoriser les légumineuses dans le secteur de l'alimentation animale, des producteurs s'orientent vers de nouveaux marchés à l'international, notamment en alimentation humaine, marché à plus forte valeur ajoutée. En témoignent les produits développés par la société Roquette à partir de la protéine de pois, ou encore de l'amidon de pois, comme ingrédient de l'industrie agro-alimentaire. Ce

déplacement des débouchés se retrouve dans les chiffres avancés par l'UNIP (UNIP, 2012b). Pour la campagne 2011-2012, sur les 676 000 t de pois produites en France, l'UNIP estime à 300 000 t la quantité utilisée pour l'alimentation animale en France, soit 44% de la production alors que cette part était supérieure à 60% au début des années 1990. Cela a été également précisé, lors de certains entretiens, qui ont mis en évidence les difficultés d'approvisionnement des FAB auprès des coopératives qui privilégiaient la vente de pois à l'export<sup>139</sup> pour l'alimentation humaine. On observe donc une tendance à la hausse de la part de la production destinée à l'exportation, confirmée par les données Agreste (Figure 28).

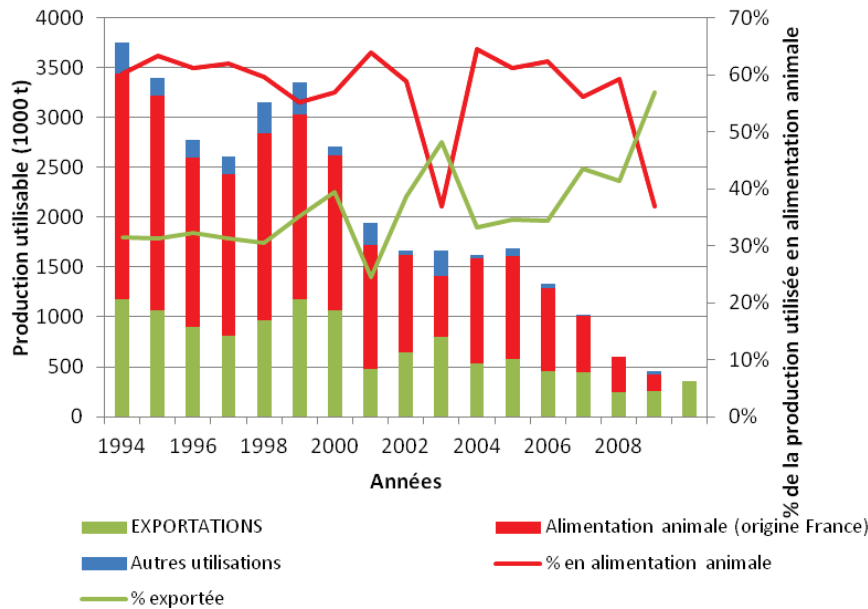


Figure 28. Evolution de la production de pois protéagineux et de la destination de la production (Source : Agreste 2010)

On peut penser que le renforcement de ces exportations a été facilité par la mise en œuvre d'un second "plan protéine" en 2009, reposant principalement sur une aide à l'hectare, et non plus sur une aide à la production et à la transformation qui favorisait l'usage des protéagineux par les FAB. Ce second plan protéine a eu pour conséquence un effet d'"opportunisme" pour les agriculteurs et coopératives qui ont su saisir de nouveaux marchés. Mais si ce nouveau plan a permis une augmentation significative des surfaces en pois protéagineux en 2010 (247 000 ha contre 100 000 ha en 2009), les résultats décevants de la campagne 2011 (faibles rendements) et l'arrêt de l'aide en 2012 font craindre une nouvelle diminution importante des surfaces de légumineuses. Le développement des surfaces en protéagineux semble donc rester très dépendant des aides mises en œuvre par la PAC, quels que soient les débouchés.

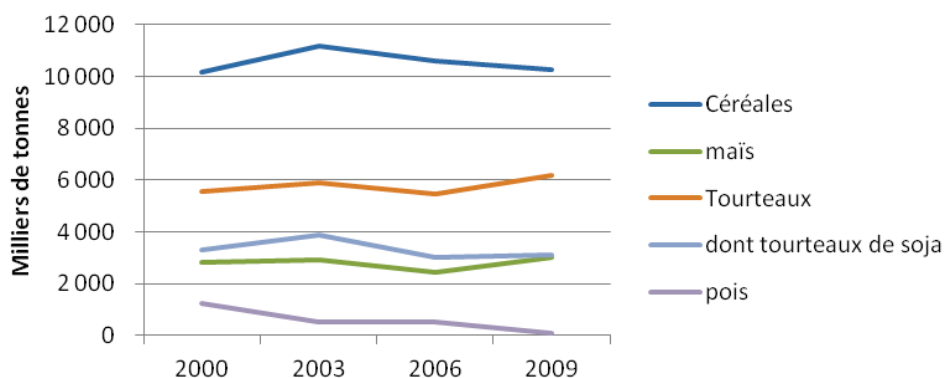


Figure 29. Matières premières incorporées dans les aliments composés pour animaux (Source: Agreste, 2010)

<sup>139</sup> Entretiens avec : Y. Dronne, INRA ; L. Morin, INRA



Dans un contexte économique marqué par une tendance importante à la réduction des interventions directes de la sphère publique, il est donc nécessaire d'aborder l'analyse des freins au développement des protéagineux au niveau du marché, et de comprendre les composantes de cette compétition entre les matières premières. Or à l'échelle de la filière, cette compétition s'observe "à l'entrée de l'usine", c'est-à-dire dans les choix d'approvisionnement des FAB, et dans le lien entre les filières de productions végétales et les filières animales. Ce lien est en fait tissé par les composantes d'une pratique généralisée à l'ensemble des fabricants : la formulation.

### 1.3. La formulation : le lien entre filières végétales et filières animales

La formulation est une pratique qui met en regard la production agricole avec les besoins nutritionnels des élevages et leurs performances. Evoluant au fil des progrès technologiques, des connaissances sur la nutrition animale et sur la qualité des productions végétales, la formulation permet aux fabricants d'aliments d'utiliser une gamme de plus en plus large de matières premières, comme nous l'exposons plus haut. Cette pratique, visant à optimiser le fonctionnement de l'outil industriel, repose sur une logique de marché spot et conduit fortement à accroître la concurrence entre les matières premières. La formulation fait donc le lien entre la demande et l'offre.

En ce qui concerne les freins à la valorisation des protéagineux sur le marché de l'alimentation animale, de nombreuses personnes enquêtées mettent en avant des freins liés à l'offre (rendements insuffisants, qualité, disponibilité...). Mais il est essentiel de prendre en considération le fait que la demande est aussi une source de freins importante. Compte tenu des performances zootechniques visées et des formulations qui leur sont associées, les protéagineux, et tout particulièrement le pois, ne présentent pas d'avantage concurrentiel au regard des autres matières premières utilisables. Pour redonner au pois une place significative dans les rations animales, il pourrait être envisagé de modifier les critères de la demande. Comme le propose Dronne<sup>140</sup>, il conviendrait de "*jouer sur la demande en alimentation animale pour rapprocher la demande de l'offre*". Pressenda et Lapiere (Lapiere and Pressenda, 2002; Pressenda and Lapiere, 2003) et Lapiere (Lapiere, 2005) proposent une approche pour réviser les systèmes de production des filières animales via une modification des exigences de nutrition animale au regard de nouveaux objectifs de production. Mais avant d'aborder ces schémas de révision, il est nécessaire de mieux comprendre les principes actuels qui régissent les pratiques de formulation. Nous exposerons les grands principes de formulation (section 1.3.1), qui reposent sur une forte substituabilité des matières premières (1.3.2), et qui nous permettront de mieux comprendre les stratégies d'approvisionnement des FAB qui seront exposés dans la partie suivante (section 1.4).

#### 1.3.1. Les principes de la formulation

L'objectif de la formulation est de mettre à disposition des animaux, de façon quotidienne, l'ensemble des ingrédients satisfaisant leurs besoins pour assurer i) leur entretien, ii) leur fonction de production (lait, viande, œufs...). Le principe général de la formulation des aliments composés consiste à calculer, dans une conjoncture donnée de prix, pour chaque type d'aliment, le pourcentage d'incorporation de chaque matière première permettant d'obtenir la composition nutritionnelle souhaitée, à un coût minimum (Gueguen et al., 2008).

Mais au-delà du calcul de la recette alimentaire pour une performance zootechnique donnée, les enjeux économiques (et plus récemment les questions environnementales) qui sous-tendent les choix d'alimentation (prix d'achat, coûts d'approvisionnement, disponibilité de cellules de stockage, saisonnalité de l'approvisionnement...) ont transformé la pratique de formulation en une véritable démarche d'optimisation (Lapiere, 2005). Dans un contexte de marché ouvert et concurrentiel, cette démarche apparaît comme un outil structurant l'ensemble du fonctionnement d'une filière de production animale. Cette démarche se révèle être à la jonction d'un jeu de forces auquel participent de nombreux acteurs, localisés en amont et en aval de la filière par rapport au maillon de la fabrication des aliments. Ce système d'acteurs impacte le processus en amont, pour déterminer la situation des ressources alimentaires sur laquelle se base l'opération de formulation, ainsi qu'en aval, par rapport à la performance zootechnique qui est ciblée (Lapiere, 2005).

---

<sup>140</sup> Entretien Y. Dronne, INRA

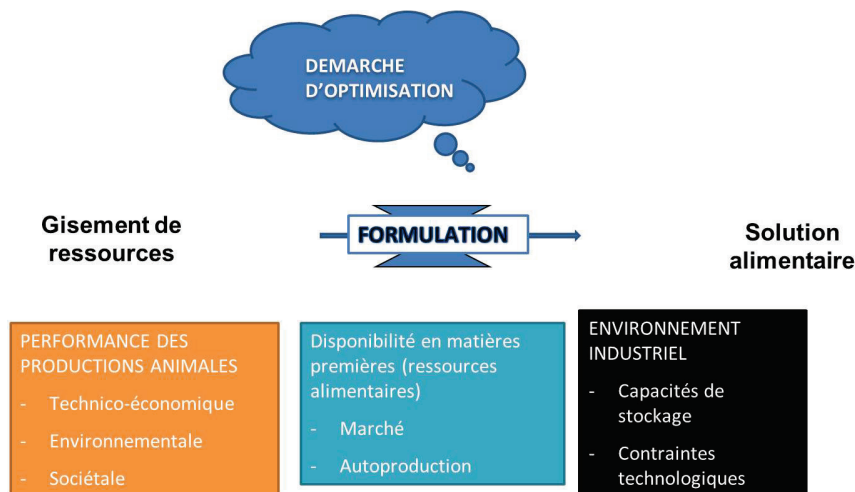


Figure 30. Les principes de la formulation (Lapierre, 2011)

### 1.3.1.1. Les facteurs d'optimisation de la formulation

Les règles de décision au niveau des FAB se modifient mensuellement, voire hebdomadairement, de par la très forte volatilité du marché de matières premières, conditionnant la performance des FAB (Lapierre, 2005). Comme nous l'évoquions plus haut, la disponibilité et le cours des matières premières conditionnent fortement le choix d'usage de celles-ci dans les formules. Mais d'autres facteurs contribuent aussi fortement aux choix d'approvisionnement : i) les capacités industrielles de stockage et transformation ; ii) les performances des systèmes d'élevage.

#### • Les capacités industrielles

Si les matières premières sont effectivement disponibles sur le marché, ce sont les capacités industrielles de l'usine en termes de stockage et de transformation qui détermineront les volumes d'approvisionnement. Les capacités de stockage jouent sur les volumes potentiellement achetables, et par conséquent, sur les prix d'achat négociés ainsi que sur les coûts de transport des matières premières.

La machinerie industrielle d'une usine peut également ne pas être adaptée à la transformation d'une matière première pourtant disponible et utilisable pour une formule. En fait, différentes contraintes technologiques en fonction des matières premières utilisées déterminent le processus de formulation. Nous pouvons citer l'exemple du lin, dont les conditions de stockage sont relativement délicates car la graine se liquéfie en cas de mauvaises conditions de stockage ou de transport. Il convient donc que l'industriel dispose d'équipements spécifiques pour intégrer ces graines dans ses formules.

Pour un FAB, qu'il s'agisse d'un industriel ou d'un éleveur, la diversification possible des matières premières (MP) dépend donc des marges de manœuvre dont il dispose dans l'adaptation de ses capacités technologiques de stockage, tout particulièrement en fonction de la plus ou moins grande "fragilité" des matières stockées. La diversification de ses approvisionnements de MP peut donc nécessiter de nouveaux investissements logistiques qu'il n'entreprendra que s'il escompte pouvoir disposer de manière régulière de cette matière. De plus, de nombreuses usines possèdent des silos de grande taille, et le choix de la MP à acheter dépend également de la volonté de l'industriel "de remplir le silo sur une période donnée". Les contraintes de stockage sont donc considérées comme des facteurs limitants majeurs de la diversification en MP<sup>141</sup>.

#### • Les performances des systèmes d'élevage

Selon Lapierre, la performance est le moteur de la formulation (Lapierre, 2005). Il distingue quatre dimensions de la performance :

<sup>141</sup> Entretiens avec : Y. Dronne, INRA ; O. Lapierre, Céréopa ; L. Morin, FeedSim Avenir ; J.L. Verdier, Arvalis...

- Technico-économique :

La performance technique réside avant tout dans la recherche de formulation qui optimise la performance zootechnique de animaux et, le cas échéant, dans le respect de certaines contraintes de production définies dans des élevages sous cahiers des charges (par exemple, non-recours aux OGM, ni aux additifs, taux d'incorporation minimale de certaines matières, etc.). Cette performance technique s'apprécie au regard de l'organisation du stockage et de la transformation, de la maîtrise de la chaîne logistique, etc., qui contribuent largement au rendement économique du système d'élevage.

- Commerciale :

Cette dimension est liée à une certaine stratégie de portefeuille des FAB, répondant à des exigences des clients qui amènent l'industriel à aller au-delà de la "simple" performance technico-économique. Par exemple, le client peut avoir des exigences spécifiques, exigence pouvant relever d'une habitude, d'une recherche de "symbole". Ces choix sont alors guidés par d'autres considérations que la qualité ou le prix. Citons par exemple le cas des groupes coopératifs ayant une activité FAB et utilisant en priorité les productions de leurs agriculteurs adhérents bien qu'elles puissent être plus chères que d'autres matières premières disponibles sur le marché. Cette dimension commerciale de la performance dépasse les logiques de marché sur lesquelles repose la performance technico-économique.

- Environnementale

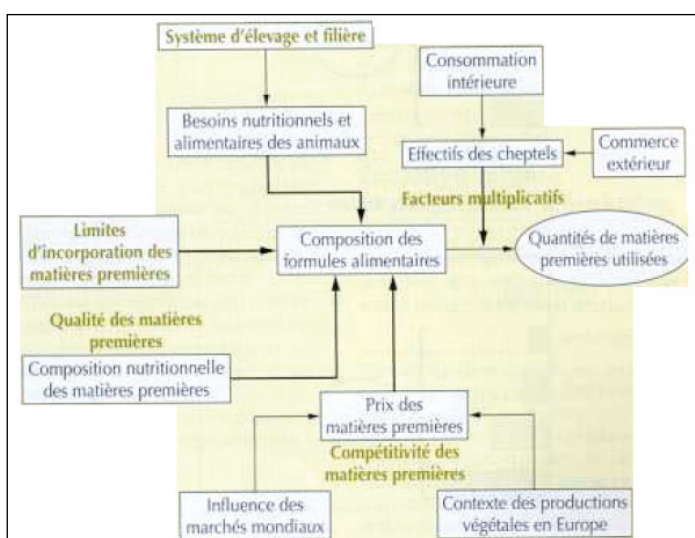
La prise en compte des questions environnementales, notamment liées aux émissions de GES (Gaz à effet de serre), dans les filières de production a fait progressivement évoluer les choix d'approvisionnement. Une étude réalisée par Pressenda et Lapierre (Pressenda and Lapierre, 2003) met en évidence comment l'application de mesures agri-environnementales modifie l'équilibre entre les matières protéiques utilisées par les FAB et aboutit à une réduction des niveaux d'incorporation de tourteau de soja au profit de pois protéagineux et de graines d'oléagineux.

On peut également mentionner les travaux visant à améliorer la digestibilité des aliments en vue d'en réduire la quantité ingérée, et de ce fait contribuer à moins de "gaspillages nutritionnels", tels que l'incorporation de graines thermo-extrudées (la thermo-extrusion améliorant la digestibilité des graines).

- Sociétale

De nouvelles exigences sociétales sont également susceptibles de faire évoluer la formulation, telles que des exigences "santé". En témoigne le développement de produits alimentaires plus riches en oméga 3 qui ont conduit à incorporer des graines riches en oméga 3 (par exemple le lin) dans les rations alimentaires. Citons également les pressions sociétales concernant le bien-être animal qui, au-delà des conditions de vie (taille de l'espace alloué, nature des sols...), peuvent également concerner le régime alimentaire (niveau minimum de fibrosité pour l'alimentation des ruminants par exemple) : "*Mes vaches raffolent de la luzerne*", déclare un éleveur illustrant la prise en compte de considérations davantage tournées vers le bien-être de l'animal que vers la recherche d'une maximisation de la performance technico-économique.

La Figure 31 illustre la prise en compte de ces différents facteurs dans la formulation.



**Figure 31. Présentation des déterminants de la composition des formules alimentaires (Lapierre and Pressenda, 2002)**

En fonction de l'évolution de ces facteurs, les formules peuvent être modifiées par les FAB, mais surtout par les firmes "services" qui jouent un rôle clé dans ce marché.

### **1.3.1.2. Le rôle des firmes services dans la formulation**

Parmi les acteurs de l'alimentation animale, ceux que l'on appelle communément les "firmes services" jouent un rôle central, de par leur activité de conseil et de formulation. Ce sont généralement des sociétés qui vendent des additifs alimentaires (enzymes...) et par extension ont une activité de formulation associée. L'activité de formulation des FAB peut en effet être externalisée, c'est généralement le cas des FAB de moyenne ou petite taille. Le FAB communique les matières premières disponibles (en stock ou accessibles sur le marché) et ses besoins en fonction des performances zootechniques auprès de la firme service qui propose alors une formulation optimale (nutritionnellement, financièrement, etc.).

Si les FAB de grande taille ont généralement intégré l'activité de formulation, ils gardent un contact régulier avec les firmes services pour mettre à jour leurs bases de données (sur la qualité des matières premières, les résultats d'essais zootechniques...) et s'informer des évolutions sur la conduite des systèmes d'élevage. Les firmes services échangent aussi régulièrement avec les FAB sous la forme de conseil technico-économique.

De par leur position stratégique, les firmes services apparaissent comme des acteurs importants au regard des évolutions des formules qui favoriseraient l'incorporation de matières issues d'espèces de diversification. D'après une enquête d'Arvalis auprès de firmes services (Paepegaey, 2006), les trois déterminants qui conditionnent l'incorporation d'une nouvelle matière dans la formule sont : le prix, la qualité sanitaire, la disponibilité. Ainsi, pour le sorgho, la qualité sanitaire a joué défavorablement pour l'incorporation de cette céréale, qui souffre d'une image négative suite à la campagne de 1992 marquée par une qualité dégradée par des mauvaises conditions de séchage. L'appréhension des acteurs, et surtout des firmes services au regard de ces défauts de qualité (risque de perte de clientèle), peut donc affecter le taux d'incorporation de certaines matières dans les formules. Précisons ici qu'en général le pois français est apprécié pour sa qualité, contrairement à la féverole, mais souffre plus d'un rapport de prix défavorable au regard de la forte substituabilité des matières premières.

### **1.3.2. La haute substituabilité des matières premières**

La capacité des FAB à combiner un large nombre de matières premières sur la base de leurs qualités nutritionnelles intrinsèques, conduit à une forte substituabilité des matières entre elles, qui se traduit par une anonymisation des nutriments (section 1.3.2.1) et par une grande concurrence entre les espèces végétales présentant des profils nutritionnels proches (1.3.2.2).

#### **1.3.2.1. Le principe du "nutriment anonyme"**

Un élément fondamental à prendre en compte est la multiplicité des matières premières utilisables pour la fabrication d'aliments composés pour un débouché relativement standard. L'aliment composé à destination d'un élevage porcin, par exemple, peut avoir une composition très diverse en termes de sources (matières premières) d'éléments nutritionnels (phosphore, potassium, énergie...). En effet, les FAB raisonnent leurs formules à partir de leurs objectifs nutritionnels et non directement en fonction de la matière première elle-même. Ce sont les caractéristiques nutritionnelles et alimentaires (phosphore, lysine, méthionine, glucides, lipides...) des matières premières et non leur nature (tourteau de soja, blé, pois...) qui guident avant tout les choix des formules. La recette s'exprime sous la forme d'une combinaison de nutriments pouvant provenir de différentes matières premières. En fonction des besoins et des matières premières disponibles, la recette détermine les quantités en pourcentage de chacune des matières premières à utiliser. La nature même des matières premières est donc peu considérée, seules comptent leurs propriétés. La qualité de la recette est donc moins dans la nature des ingrédients qui la composent, que dans le niveau des caractéristiques nutritionnelles et alimentaires qu'elle permet d'atteindre. Ainsi, *"en privilégiant une représentation fonctionnelle des matières premières, le formulateur se met en position de laisser le jeu libre à toutes les possibilités de substitutions. Pour lui, l'énergie nette du maïs équivaut à celle du soja, la lysine digestible du blé équivaut à celle du pois protéagineux. L'intérêt des matières premières ne dépend plus que du rapport entre leur concentration nutritionnelle et les conditions économiques de leur disponibilité"* (Lapierre, 2005), auquel

peuvent s'ajouter des conditions technologiques de stockage et de transformation évoquées précédemment. On parle alors du principe du "nutriment anonyme".

De plus, les outils productifs industriels pour la phase de synthèse de l'aliment composé sont relativement flexibles et les FAB sont capables d'adapter ces outils selon les matières premières fournies, pour réaliser une formule spécifique. Les coûts d'une telle adaptation (calibrer les machines, changer les étiquettes...) sont en effet relativement faibles. Les FAB peuvent donc adapter les types et les proportions de matières premières qui seront combinées dans la formule, selon les qualités nutritionnelles recherchées (Figure 32 pour quelques exemples).

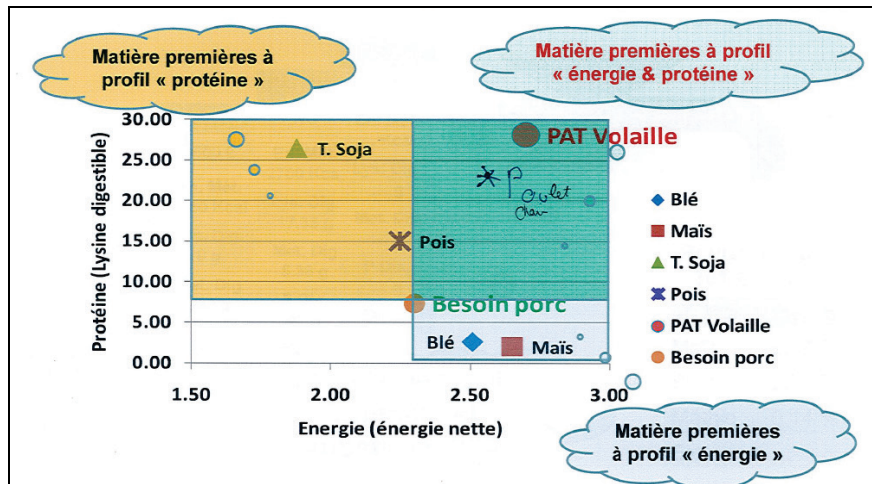


Figure 32. Complémentarité et substituabilité entre matières premières (Lapierre, 2011)

Ce principe de "nutriment anonyme" contribue à la haute substituabilité des matières premières en nutrition animale et renforce d'autant la concurrence des matières sur le marché. La valorisation des espèces de diversification sur le débouché en alimentation animale passerait avant tout par une connaissance fine des caractéristiques nutritionnelles de ces espèces afin d'estimer un potentiel de substituabilité dans les formules. Ainsi par exemple, alors que le pois protéagineux peut se différencier de ces concurrents grâce à sa teneur en lysine, le développement de la fabrication de lysine de synthèse affecte sa compétitivité. Quant au tourteau de soja, sa composition (profil protéine le plus élevé, cf. Figure 32), son prix de marché et sa grande disponibilité dans les ports européens en font un concurrent très fort pour les MRP européennes.

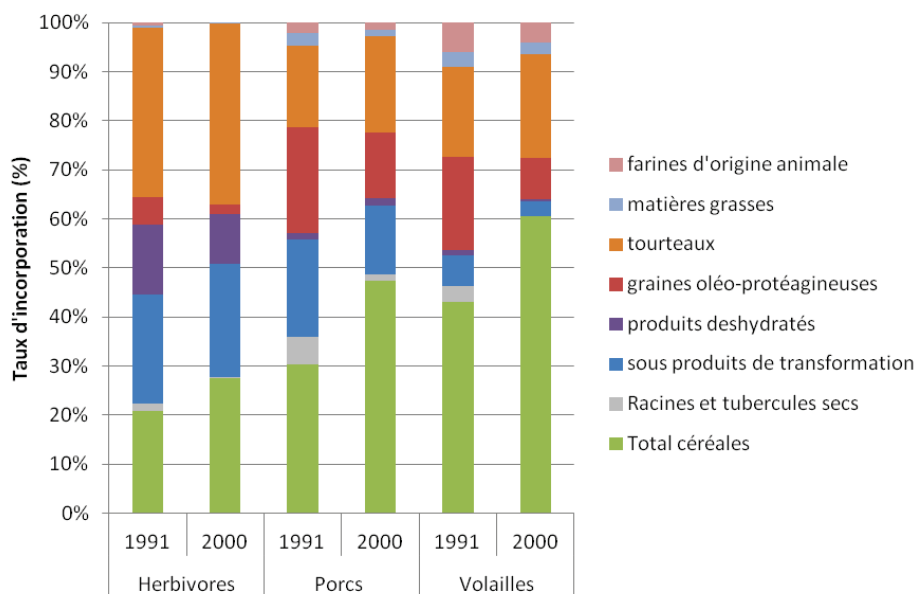


Figure 33. Evolution des taux d'incorporation des principales matières premières par catégorie animale (Source : d'après (Dronne, 2003))

### **1.3.2.2. La substituabilité : un atout pour la diversification des approvisionnements des FAB, mais qui profitent inégalement aux filières végétales**

La recherche d'une diversification des sources de matières premières est une stratégie centrale des FAB pour toujours trouver des matières moins onéreuses. La quasi-totale substituabilité des matières premières leur permet d'avoir recours à de nombreuses alternatives pour réaliser leurs formules. Cette diversification se manifeste notamment par l'intérêt accru des FAB pour les coproduits de différentes industries. Ainsi, alors que le plan protéine de la PAC perdait de son impact dans les années 1990, les farines animales ont tenu un rôle significatif dans la recherche d'indépendance des filières animales par rapport au tourteau de soja importé du continent américain. L'interdiction de l'incorporation de farines animales dans les rations, suite à la crise de l'ESB, a considérablement accru cette dépendance dans les années 2000 (Lapierre and Pressenda, 2002).

Au-delà du marché très controversé des farines animales, se sont développés de nouveaux marchés agro-industriels, tout particulièrement dans les bioénergies, où une partie des coproduits ont trouvé une valorisation dans les filières animales. Il en est ainsi du tourteau de colza, coproduit de la trituration des graines de colza pour la production d'éthanol, dont l'activité s'est fortement développée en France dans les années 2000, et des DDGS (Dried Distillers Grains with Solubles) coproduits des végétaux utilisés pour la production d'éthanol par l'industrie des agrocarburants.

Ainsi, si ces nouvelles sources d'approvisionnement sont susceptibles de concurrencer le tourteau de soja, elles sont aussi des concurrentes sévères pour les légumineuses dont le pois. Le développement du colza a eu pour effet de diminuer significativement le recours au tourteau de soja depuis quelques années (Prolea, 2007). En effet, le tourteau de colza remplace de plus en plus le tourteau de soja dans l'alimentation des bovins et des porcs, à raison de 1,5 kg de tourteau de colza pour 1 kg de tourteau de soja (Agrete et al., 2011). Les quantités de tourteaux de colza utilisées ont ainsi augmenté de 30% en trois ans.

L'ensemble de ces considérations montre bien que la substituabilité des matières premières et les pratiques de la formulation qui y sont associées, conditionnent largement l'approvisionnement des usines, dont nous proposons maintenant de préciser les stratégies.

## **1.4. Formulation et stratégies d'approvisionnement**

La formulation comprend, dans une certaine mesure, une dimension d'aide à la décision pour le service achat des fabricants. Elle guide en effet la stratégie d'approvisionnement en fonction des nombreux paramètres pris en considération dans l'opération. C'est à travers cette stratégie, adaptée aux conditions de marché et aux conditions d'approvisionnement, que les matières premières se retrouvent en concurrence pour leur incorporation dans les recettes selon la performance d'un élevage type visé. Cette concurrence peut s'analyser à partir d'un indicateur calculé par l'opération de formulation qu'est le prix d'intérêt de la matière première. Si ce prix d'intérêt résulte avant tout d'un rapport complexe entre la qualité nutritionnelle des différentes matières premières potentiellement utilisables et leurs prix sur le marché (section 1.4.1), leurs conditions d'approvisionnement (acheminement, stockage, régularité de l'approvisionnement...) liées à la localisation de ces matières jouent également (1.4.2), tout comme les capacités industrielles des FAB (1.4.3) essentiellement liées à leur capacité technologique de transformation et d'incorporation des matières premières dans les aliments. Ce rapport peut également varier en fonction de certains cahiers des charges, notamment liés à des labels, qui peuvent restreindre les possibilités de substitution entre matières (1.4.4).

### **1.4.1. La recherche du meilleur prix entre matières premières substituables**

Le prix d'intérêt résulte d'un rapport complexe entre le cours des matières premières et des critères de sélection de ces matières (section 1.4.1.1), qui conditionne in fine la valeur des aliments utilisés pour le bétail, conduisant les professionnels de ce secteur à bien distinguer l'IPAA de l'IPAMPA (1.4.1.2).

#### **1.4.1.1. Le prix d'intérêt**

Le prix d'intérêt résulte du rapport de prix des matières premières pouvant être incorporées dans la formulation au regard de leurs caractéristiques nutritives. Ce rapport complexe est déduit des outils de calcul mis en place par les formulateurs grâce à la programmation linéaire.

Le Tableau 9 illustre ainsi comment le coût d'un aliment peut varier en fonction des matières premières utilisées, et met en évidence l'intérêt qu'il peut y avoir de diversifier les matières premières dans la formule.

Matières premières utilisables	4	3	2
Blé	52 %	55 %	79 %
Tourteau de soja	3 %	7 %	17 %
Pois	35 %	35 %	-
Tourteau de colza	6 %	-	-
Minéraux	2 %	2 %	2,5 %
Lysine	-	-	0,22 %
Méthionine	-	0,05 %	0,01 %
Coût de l'aliment	13,8 €/q	14,3 €/q	17,2 €/q

**Tableau 9. Coût (€/q) et composition (%) d'un aliment porcin fabriqué à la ferme en fonction du nombre de matières premières disponibles (4, 3 ou 2), prix évalués en 2002** (Source : (Lapierre, 2005)

Ce type de calcul est la base du travail du formulateur, en concertation avec le service achat de l'usine. Les calculs du formulateur aiguillent le service achat dans ses choix d'approvisionnement en fonction de la performance économique visée. Si ce mode de calcul se base principalement sur le prix des matières premières (i.e. le cours des marchés), d'autres paramètres sont pris en compte (capacités industrielles de l'usine, accessibilité aux volumes nécessaires de matières premières, aversion pour l'utilisation de certaines matières premières...). Ainsi, si certains calculs de prix orienteraient vers un approvisionnement plus diversifié en matières premières, ces autres considérations peuvent expliquer la standardisation du schéma d'approvisionnement des FAB (tout particulièrement pour la fabrication d'aliments porcins) qui repose essentiellement sur le couple tourteau de soja - blé, de par la recherche d'une massification et d'une simplification des approvisionnements sur quelques matières dominantes. Aussi, l'analyse de sensibilité du prix du pois protéagineux, en fonction des autres matières premières substituables, réalisée par le Céréopa<sup>142</sup>, montrent que le prix du pois dépend fortement de l'évolution des prix du tourteau de soja et du blé (Encadré 5).

**Encadré 5. Sensibilité du prix du pois protéagineux en fonction des prix des autres matières premières substituables et impacts sur son utilisation potentielle par les FAB**

*L'analyse de l'évolution du prix du pois en fonction des matières premières auxquelles il se substitue permet d'affiner les déterminants de cette concurrence entre matières premières. La réalisation d'une étude statistique, par le Céréopa, à partir de séries chronologiques des prix des produits issus de céréales (blé fourrager, orge de mouture, maïs, son de meunerie) et des tourteaux d'oléagineux (soja et colza), permet l'établissement d'équations de prédication du prix du pois, en fonction des prix des autres matières premières. Les résultats principaux indiquent que dans le compartiment céréales, le prix du maïs, suivi par celui de l'orge, pèsent les plus fortement sur le prix du pois. Ainsi, si l'équation la plus utilisée, à savoir  $P_{\text{pois}} = 0,75 \times P_{\text{blé}} + 0,25 \times P_{\text{soja}}$ , reste efficace pour la prédiction du prix du pois, l'étude met en avant le caractère non négligeable d'autres paramètres selon le contexte de la campagne (diversité et disponibilité en matières premières dont la disponibilité du pois, marché à l'export pour l'alimentation humaine...).*

*Les travaux du Céréopa ont également permis d'apprécier l'évolution des incorporations de pois en fonction de plusieurs scénarios d'évolution de son prix au regard de celui d'autres matières, pour les principales catégories d'aliments (porcins, volailles, vaches laitières et ovins). Dans le contexte de la campagne 2010-2011, comme l'illustre la Figure 34, il ressort que, s'agissant du pois pour aliments porcins, plus le ratio prix pois/blé augmente et moins on incorpore de pois. Pour un ratio supérieur à 1,18, on arrête d'incorporer du pois (i.e. le pois est au maximum 18% plus cher que le blé). En outre, pour un prix du pois inférieur à 8% de celui du blé (ratio de 0,92), l'ordre de grandeur d'incorporation du pois aux formules d'alimentations porcines est de 1300 kt, et lorsque le prix du pois dépasse de 1% celui du blé (ratio de 1,01), la quantité incorporée chute de près de moitié. Pour les aliments à destination des vaches laitières et ovins, le seuil d'arrêt d'incorporation est plus bas (1,06). Il en*

<sup>142</sup> Le Céréopa (Centre d'Etude et de Recherche sur l'Economie et l'Organisation des Productions Animales) est un bureau d'étude (Association loi 1901) qui fonctionne au sein d'AgroParisTech.

résulte, comparativement au seuil de prix évoqué ci-avant, une chute de trois-quarts de la quantité incorporée dans ces formules, lorsque le prix du pois passe d'un niveau inférieur de 8% (ratio de 0,92) à celui du blé à un prix légèrement supérieur à celui du blé (ratio de 1,01).

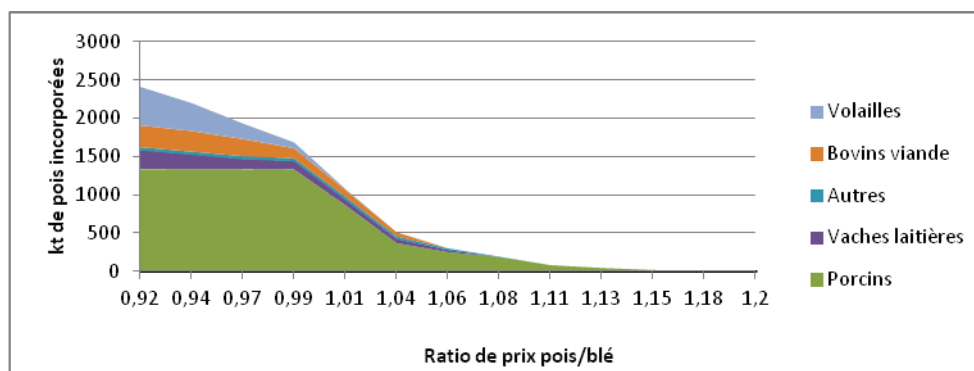


Figure 34. Evolution des incorporations de pois (en kt) en fonction de l'évolution du ratio de prix pois/blé, pour les principales catégories d'aliments (scénario ratio campagne 2010-2011), étude Céréopa

Précisons que ces ordres de grandeur de substitutions sont également dépendants de l'évolution des ratios de prix entre les autres matières premières, tout particulièrement entre le blé et le tourteau de soja. Ces simulations ont également permis de mettre en évidence le fait que les volumes de matières premières auxquelles se substituent le pois sont pour les deux-tiers des céréales (majoritairement blé et maïs), et pour 20 à 40% des tourteaux (principalement tourteau de colza, devant le tourteau de soja).

In fine, il ressort de ces simulations sur les prix des matières premières que lorsque les ratios de prix deviennent plus favorables au pois, celui-ci pénètre en priorité le marché des aliments porcins, puis des ruminants, loin devant le marché des aliments volailles. En volume, le marché de l'aliment porcin reste le débouché principal du pois.

#### 1.4.1.2. Le rôle tampon de la flexibilité des FAB par rapport à la volatilité des prix

Par ailleurs, cette logique de formulation conduit les FAB à jouer un rôle tampon face à la volatilité du cours des matières premières. En effet, la comparaison de deux indices clés, l'IPAA (Indice des prix des matières premières pour l'alimentation animale) et l'IPAMPA (Indice des prix d'achat des moyens de production agricole), témoigne d'une atténuation de la volatilité des prix entre les matières premières et les aliments composés.

L'IPAA, établi depuis de nombreuses années, constitue un indicateur de référence pour le suivi tendanciel de l'évolution globale des cours des matières premières destinées à l'alimentation animale. Basé sur un panier fixe de matières premières représentatif de l'ensemble des aliments, il est calculé à partir des cotations disponibles. En période de fortes variations, il peut ne pas refléter en temps réel les prix effectifs d'achat par les fabricants qui ont pu se couvrir contre la hausse des cours (en se couvrant à l'avance, ceux-ci retardent de 2 à 3 mois la répercussion des hausses). De ce fait, il convient mieux de considérer cet indice à partir d'une moyenne sur six mois qui reflète davantage l'évolution des prix effectifs d'achat de matières premières par les fabricants d'aliments composés.

Mais comme le montre la Figure 35, si l'IPAA est soumis à une forte variabilité, l'IPAMPA reste plus stable. Comme l'explique Valérie Bris, Directrice de Coop de France Nutrition animale (2011), "les fabricants grâce à leur technique d'approvisionnement, tamponnaient les variations de prix et étaient en mesure de proposer des prix [des aliments] relativement stables"<sup>143</sup>. Plus précisément, les techniques d'achat en couverture des FAB (achat à l'avance sur le marché des matières premières qui seront livrées à l'usine au moment où elle en a besoin) et la révision très fréquente des formules (optimisation mensuelle, voire hebdomadaire) induisent un phénomène de lissage de l'amplitude des variations de prix des matières premières (SNIA, 2011).

<sup>143</sup> Rapport de la Table Ronde tenue lors du Sommet de l'élevage de Clermont-Ferrand 2011, page 2, [http://www.poleanimal.coopdefrance.coop/cdf/20111006\\_Urfacal.pdf](http://www.poleanimal.coopdefrance.coop/cdf/20111006_Urfacal.pdf)



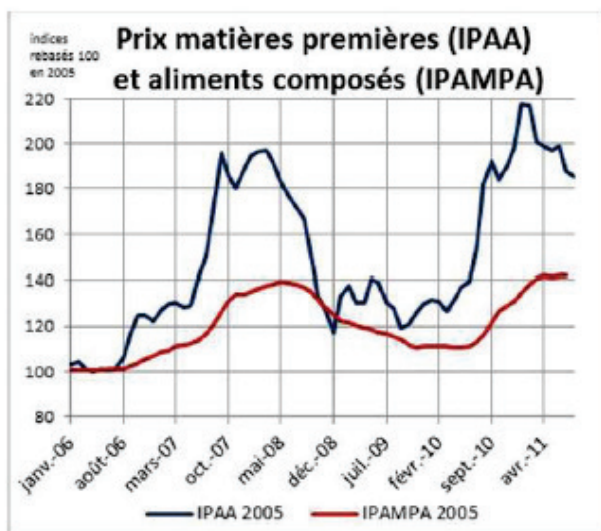


Figure 35. Evolution des indices de prix des matières premières et des aliments composés (Source : SNIA, 2011)

Il est intéressant ici de remarquer le rôle paradoxal des FAB dans l'évolution des prix agroalimentaires : leurs techniques de formulation permettant une très forte substituabilité des matières premières peuvent amplifier la volatilité du cours des matières premières, mais aussi atténuer la répercussion de cette volatilité sur les élevages. S'ils peuvent donc jouer un rôle d'amplificateur des variations de prix des filières végétales, ils assurent, au contraire, un rôle stabilisateur dans l'évolution des prix des filières animales. Bien qu'étant à l'interface des filières végétales et des filières animales, cette organisation de marché tend à "déconnecter" ces filières. Nous verrons plus loin comment la filière Bleu-Blanc-Cœur en nutrition animale, par une organisation spécifique, tend à l'inverse à renforcer le lien entre l'agriculteur et l'éleveur.

Cependant, notons que les récentes hausses importantes des prix des matières premières ont fortement entamé la flexibilité des FAB et leur capacité à jouer ce rôle tampon. Cela est d'autant plus vrai que le schéma d'alimentation dominant s'est orienté vers une simplification des formules, c'est-à-dire une diminution du nombre de matières premières utilisées dans les rations. Le recours à des compléments et des aliments de synthèse pourrait également avoir eu une influence sur cette évolution.

Mais au-delà de ce rapport de prix, la disponibilité et l'accessibilité de la matière première sont des variables importantes. Ainsi, si le prix du pois est effectivement inférieur à celui du tourteau de soja, les conditions d'approvisionnement (coût de transport des régions où le pois est disponible) font pencher la balance en faveur de ce dernier.

#### 1.4.2. Localisation de la demande versus localisation de l'offre

Les coûts de transport représentent une part très importante des charges dans l'alimentation animale, que ce soit dans l'acheminement des matières premières (auprès des FAB) ou dans celui des aliments composés (auprès des élevages). La logistique est donc un paramètre important dans la démarche d'optimisation de la formulation. Or, les usines tendent à se situer au plus près de leurs clients que sont les éleveurs. La localisation de la demande en matières premières par rapport à la localisation de l'offre peut donc poser des problèmes d'accessibilité des usines aux matières premières, tout particulièrement lorsque leur culture est dispersée et en faible quantité sur le territoire national. Ce problème d'accessibilité se pose notamment pour les légumineuses à graines qui représentent moins de 1% de la SAU. Pour comprendre cette situation, nous proposons de rappeler quelle est l'actuelle spécialisation régionale des productions animales en France (section 1.4.2.1) en précisant l'exemple de la production porcine, cette organisation géographique posant la difficile question de l'accès des matières premières auprès des usines de FAB (1.4.2.2). Nous illustrerons ce dernier point au travers de l'exemple du pois protéagineux.

##### 1.4.2.1. La spécialisation géographique des productions animales

Les plus fortes productions d'aliments sont localisées dans les régions d'élevage, au premier rang desquelles la Bretagne. La Figure 36 montre une tendance à la spécialisation régionale des filières d'élevage, qui tend à

correspondre aux spécialisations territoriales des FAB. Ainsi, la Bretagne, première région productrice de porcs, héberge également plus de 70% de la fabrication nationale d'aliments pour porcs.

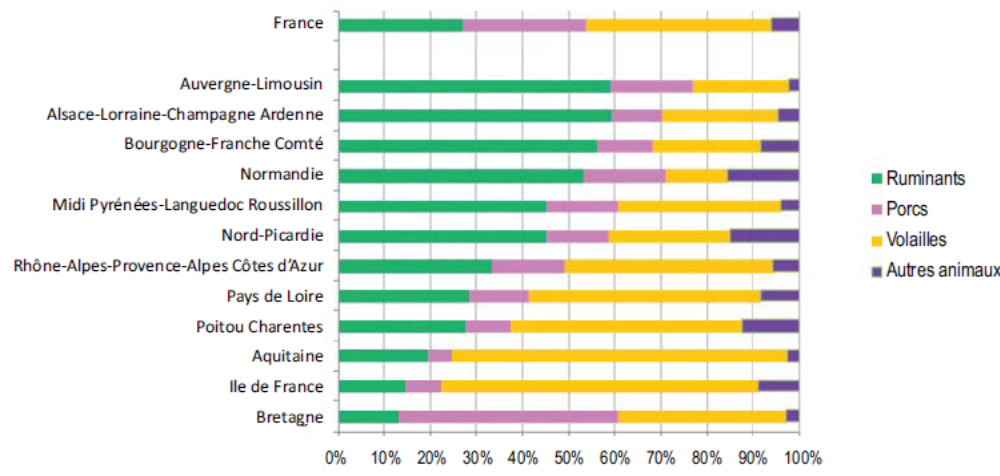


Figure 36. Exemple de spécialisation des régions par type d'élevage (Source (Coop de France, 2011))

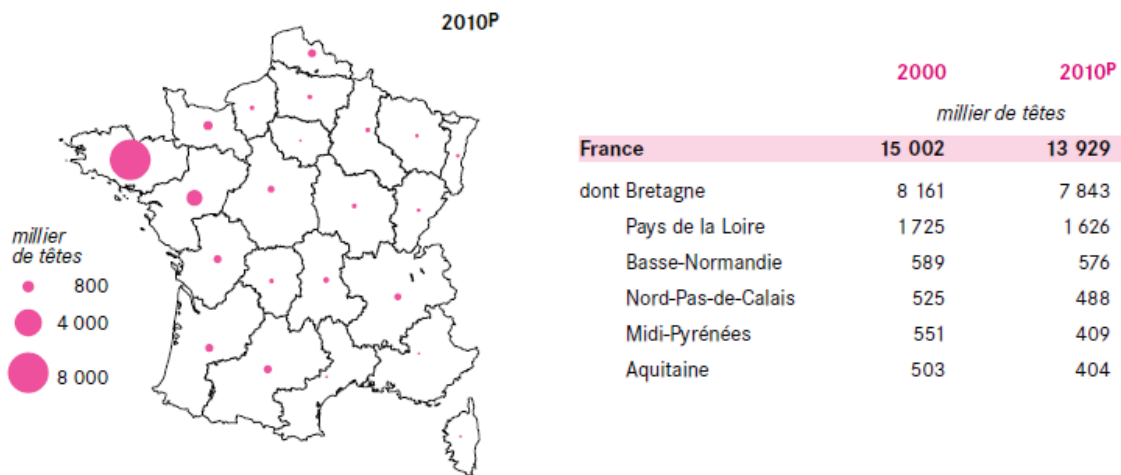


Figure 37. Localisation des porcins en France (Source: Agreste, 2010)

Cette forte correspondance entre zones d'élevage et localisation des industries de fabrication d'aliments composés questionne profondément les stratégies d'approvisionnement des FAB en matières premières. En France comme dans d'autres pays européens, la maxime "les porcs sont près des ports" décrivant la forte concentration des lieux d'élevages porcins près des silos portuaires, s'applique bien.

#### 1.4.2.2. Un problème d'organisation entre filières animales et végétales pour l'accès aux matières premières ?

Les figures précédentes mettent en évidence la spécialisation des régions selon les élevages, et par conséquent une certaine "régionalisation" des besoins en matières premières. De plus, la "délocalisation" de la production végétale par rapport à la production animale, soutenue indirectement par une PAC favorisant la spécialisation des productions végétales a accru, au regard des stratégies d'approvisionnement des usines, la fixation de seuils de disponibilité en matières premières, aux dires des experts interrogés dans le cadre de l'étude<sup>144</sup>. Ou plus précisément, il s'agit de seuils "d'accessibilité" dans le sens où les FAB cherchent avant tout à acheter des volumes significatifs auprès d'un minimum de fournisseurs, économisant d'autant une démultiplication des coûts de transaction. L'usine ne cherche pas tant la matière première la plus disponible sur un territoire donné

<sup>144</sup> Entretiens avec : B. Carrouée, UNIP ; Y. Dronne, INRA ; L. Morin, FeedSim Avenir ; J.L. Verdier, Arvalis

(en général à l'échelle nationale ou internationale) mais la matière première la plus facilement accessible, c'est-à-dire celle pour laquelle la recherche, l'achat et l'acheminement d'un volume significatif se fera au moindre coût. Le raisonnement des FAB n'est donc pas tant sur le prix, mais sur le coût de transaction.

Ainsi, si nous prenons l'exemple du pois protéagineux, nous observons une opposition, tout du moins dans le discours, entre les acteurs de l'aval et ceux de l'amont. Les premiers mettent en avant le manque de disponibilité du pois qui ne leur permettrait pas d'assurer un approvisionnement régulier et rentable, les seconds présentant les chiffres de la production comme une évidence de la disponibilité en pois. Mais "*Le porc est en Bretagne, le pois n'y est pas*" (Y. Dronne). Cette citation suppose d'organiser géographiquement la production et le stockage pour les FAB, dont les usines se situent en grande partie en Bretagne, à proximité des élevages porcins. L'essentiel de la production de protéagineux se trouve en effet dispersée dans des régions françaises éloignées de la principale zone de consommation qu'est la Bretagne (Dronne, 2003). Il est important de mentionner que, en 2010, plus de 40% de la production des aliments composés (tous types d'élevage confondus) est réalisée en Bretagne (Y. Dronne). Les chiffres communiqués par Coop de France en 2010 montrent que la Bretagne produit 72% des aliments composés pour porcins et 37% des aliments pour volaille. De tels volumes de production exigent des lots importants de matières premières.

De plus, cette stratégie d'approvisionnement des FAB requiert non seulement des volumes importants accessibles, mais également aussi homogènes que possible, ce qui est difficile à satisfaire avec une production de protéagineux qui reste relativement dispersée en terme de surfaces de production et de stockage. Il apparaît alors que c'est l'accessibilité à cette matière première (prix, morcellement des points de stockage...) qui peut expliquer cette opposition des discours entre la filière végétale et la filière animale. Aussi, si le prix d'intérêt d'une matière première est un indicateur de premier plan pour les choix d'approvisionnement des FAB, de nombreux autres paramètres entrent en ligne de compte (Encadré 6).

#### **Encadré 6. Pois et stratégies d'approvisionnement des FAB**

##### **Du prix d'intérêt au prix de substitution**

*L'étude réalisée par le Céréopa auprès des formulateurs (couvrant 50% du tonnage français et plus d'un tiers des usines, de différentes tailles) et de certaines firmes services, a permis d'affiner l'analyse de cette concurrence entre les matières premières, au niveau des stratégies des fabricants. Le développement de nouvelles matières premières, telles que les coproduits des agrocarburants, les acides aminés de synthèse, ou le recours systématique aux enzymes (permettant d'optimiser l'utilisation des céréales et de leurs sous-produits), ont offert, ces dernières années, de nouvelles ressources aux disponibilités plus importantes, qui ont détourné les FAC du pois. Alors que les capacités de stockage des usines n'ont pas augmenté, l'accroissement de la diversité des sources d'approvisionnement a ainsi rétrogradé le pois dans la hiérarchie des matières premières susceptibles d'intégrer une cellule de stockage.*

*Aussi, l'intérêt pour un FAB de remplacer une matière première par le pois dans une cellule de stockage est-il évalué par le gain (exprimé en €/t de pois ou en euros gagnés mensuellement sur l'ensemble de l'usine) induit par cette substitution. Ce gain doit être suffisant pour couvrir les coûts de manutention supplémentaire, la gestion du stockage et des achats, dans un environnement où les ressources humaines sont souvent limitées et la volatilité des prix importante. La taille minimum de la cellule réquisitionnée (de 50 à 400 t), ainsi que le volume mensuel d'aliments produits sont donc déterminants. De plus, par souci de sécuriser un approvisionnement régulier, ce gain devra être d'autant plus important que la visibilité sur l'approvisionnement est limitée, ce qui est souvent le cas en ce qui concerne le pois protéagineux (difficulté d'assurer un approvisionnement au-delà d'un mois).*

*Ainsi, les FAB raisonnent non seulement en termes de prix d'intérêt, mais également en termes de prix de substitution, c'est-à-dire celui qui permet un gain raisonnable pour justifier du remplacement complet d'une matière première par une autre. Les enquêtes du Céréopa établissent pour le pois un gain nécessaire minimum de 1 000 €/mois à plus de 10 000 €/mois en fonction de la taille de l'entreprise. De plus, les trois-quarts des industries étant polyvalentes (fabricant des aliments pour élevages porcins, ruminants, volailles), le gain potentiel sur l'atelier porcs peut être dilué par les volumes des autres ateliers. En effet, si l'entreprise est peu spécialisée en porcs, l'intégration du pois protéagineux aux formules sera plus difficile, étant alors plus cloisonné dans son utilisation que pour une matière première plus polyvalente (intégrant davantage de formules).*

### **Les capacités de stockage : simulations pour une usine spécialisée en porcs et une usine polyvalente**

Des simulations à partir de modèles de FAB polyvalents et de FAB spécialisés en porcs, par l'utilisation du modèle "Prospective Aliment" du Céréopa, ont permis d'évaluer les possibilités d'incorporation du pois en fonction des capacités de stockage de l'usine, de l'intérêt économique du changement de formule, pour différents scénarios de prix (évolution du ratio de prix blé/tourteau de soja). Pour une usine spécialisée en porcs, le pois apparaîtrait dans les formules à partir d'une capacité de stockage de 7 cellules, alors qu'il n'apparaîtrait qu'à partir de la 11<sup>e</sup> cellule disponible pour une usine polyvalente. Dans un scénario de prix très favorable au pois, il n'apparaît qu'à partir de la 9<sup>e</sup> cellule pour une usine polyvalente. Etant donné que les trois-quarts des usines FAB sont des usines polyvalentes, ces simulations confirment la difficulté du pois à trouver sa place, principalement du fait du faible gain économique espéré et de son rang dans la hiérarchie des matières premières relative aux capacités de stockage des usines.

### **Quelques freins majeurs liés à la commercialisation du pois**

L'étude du Céréopa permet également de mettre en évidence différents freins majeurs vis-à-vis du pois protéagineux, au-delà des rapports de prix aux autres matières premières :

- La démultiplication des cahiers des charges (plus de 600) qui contraint à choisir des formules globales facilement adaptables et où le pois trouve plus difficilement sa place, surtout dans les cahiers des charges des volailles sous label qui imposent 65% à 85% de céréales ;
- L'absence de politique commerciale des OS sur l'alimentation animale, ce secteur étant considéré comme une variable d'ajustement, alors que l'alimentation humaine reste la priorité (par exemple, les pois jaunes mieux valorisés à l'export). Le prix du pois par rapport au blé peut devenir intéressant dans les cas où le fournisseur doit, en fin de campagne, "dégager" une cellule de stockage et "se débarrasser" du pois. Le FAB n'a donc pas intérêt à s'engager sur un prix ferme en début de campagne ;
- L'impossibilité de s'approvisionner à termes, c'est-à-dire au-delà de la fin de l'année, où les volumes sont très faibles ; d'autant que le manque de visibilité sur le prix du pois est réhibitoire pour la plupart des FAC ;
- Selon le positionnement géographique des usines (40% d'entre elles sont localisées en Bretagne), l'approvisionnement devient trop coûteux, une fois les ressources locales épuisées.

Pour résumer, cette citation d'un acheteur de FAB illustre la situation du pois protéagineux sur le marché des matières premières pour l'alimentation animale : "le pois est un blé riche en protéines et pauvre en amidon qui a été sacrifié sur l'autel de coproduits des biocarburants. Il est considéré comme une céréale secondaire". Ainsi, son profil nutritionnel "intermédiaire" et sa faible lisibilité commerciale en font une matière première d'"opportunité" pour les FAB qui considèrent alors que son prix est trop souvent élevé par rapport aux autres choix qui se présentent à eux. Pour autant, cette étude permet d'identifier quelques pistes de réflexion pour améliorer son utilisation dans les formules des FAB :

- investir dans des cellules de stockage pour élargir l'éventail des matières premières ;
- approfondir des études sur l'effet du pois sur l'amélioration des résultats en élevage (notamment au regard des qualités intrinsèques de son amidon) ;
- conduire une réflexion sur les critères d'amélioration génétique à privilégier au regard des teneurs en acides aminés du pois (cf. Encadré 7, section 1.5.1.)

### **1.4.3. Les formules différenciées de l'alimentation animale reposant sur des labels**

En aval de l'élevage, les évolutions de la demande en terme de qualité sont liées à des dimensions variées : sociétale (bien-être animal, santé des consommateurs...), environnementale (émissions de GES, pollution azotée...), technologique (process industriel, conditionnement, recherche de performance dans la transformation...) et commerciale. Une forme d'expression de ces évolutions est la mise en place de cahiers des charges, encadrant les différents maillons de la production pour répondre à ces exigences.

Selon Sauvart (Sauvart et al., 2004), la tendance à l'élaboration des cahiers des charges techniques se fait au moins autant en fonction de stratégies de différenciation sur le marché (absence de certains additifs, suppression de l'ensilage...) que pour des raisons zootechniques. De plus en plus de filières se sont engagées dans des démarches qualité en réponse à ces différentes problématiques reflétant l'évolution des attentes

sociétales (Lapierre, 2005). Citons par exemple la filière "jambon de Bayonne" qui cherche à limiter la quantité des acides gras et en améliorer la qualité, entraînant une modification dans le choix des matières premières utilisables. Le développement de filières "sans OGM" conduit également à modifier les logiques d'approvisionnement au regard des importations massives de tourteau de soja. Ces stratégies de différenciation sur le marché se traduisent par la mise en place de cahiers des charges spécifiques, pouvant correspondre à des labels publics, et qui mobilisent l'ensemble des acteurs de la filière (éleveurs, coopératives, transformateurs ou distributeurs). Ces stratégies visent à capter une valeur ajoutée supplémentaire au regard des filières "classiques" qui commercialisent des produits "standards".

Les exigences portées par ces cahiers des charges en termes de qualité (environnementale, nutritionnelle, terroir, etc.) contraignent le formulateur dans sa logique de coûts (Lapierre, 2005), mais peuvent aussi jouer défavorablement sur les espèces de diversification. Ainsi, les seuils minimaux d'incorporation de céréales dans les rations animales, imposés dans le cahier des charges du Label Rouge, "*justifiés pour des raisons d'image*" (Lapierre, 2005), ont fortement pénalisé les MRP communautaires (Duc et al., 2010 ; Gueguen et al., 2008 ; Lapierre, 2005 ; Lapierre and Pressenda, 2002 ; Carrouée<sup>145</sup>). Au contraire, le développement de productions "non-OGM" a été vu comme une opportunité de favoriser l'approvisionnement des FAB en d'autres sources de protéines, produites sur le territoire français, notamment la fabrication à la ferme et les ressources fourragères (comme la luzerne) ou les protéagineux. Cependant, les promoteurs de ces filières se sont tournés vers la mise en place de filières d'approvisionnement en tourteau de soja garanti "non-OGM", plutôt que vers les protéagineux français. En effet, la faible compétitivité du pois, même vis-à-vis d'un tourteau de soja non-OGM importé, pourtant plus cher, pénalise son développement dans le cadre de ces filières. Ce sont notamment les coûts de transaction associés à l'approvisionnement (localisation de l'offre par rapport à la demande), qui peuvent expliquer en partie cette situation.

Au contraire, la capacité de certaines espèces de diversification à répondre à ces nouvelles attentes de qualité peut les favoriser dans les formules d'alimentation. Le cas du lin oléagineux, valorisé dans les productions animales labélisées "Bleu-Blanc-Cœur" (BBC), est un exemple d'émergence d'un marché différencié (différenciation d'une classe de produit par rapport à la production standardisée) basé sur des exigences santé (liées à l'équilibre oméga 6/oméga 3 des produits de consommation d'origine animale), qui en retour se traduisent par l'émergence de systèmes de production répondant aux enjeux environnementaux (diversification des systèmes de culture) et favorisant de nouveaux progrès technologiques (développement d'un processus de thermo-extrusion spécifique). Cette espèce de diversification, non compétitive sur le marché de l'alimentation animale comme l'est le pois dans les filières d'alimentation standardisée (qui ne valorisent pas ces qualités nutritionnelles pour la santé humaine) devient ici centrale, à la différence du pois dont aucune vertu nutritionnelle n'a été à ce jour mise en avant. Précisons que la filière BBC est caractérisée par un cahier des charges décliné à chaque niveau de la production, c'est-à-dire des obligations de moyens et de résultats pour chaque processus de production et de transformation, depuis la production au champ du lin jusqu'à la vente des produits animaux issus des élevages ayant reçu une alimentation en lin. Le respect de ce cahier des charges permet de commercialiser les produits sous le label BBC, garantissant une qualité de la production et permettant d'appliquer un prix de vente plus élevé que les autres productions. Soulignons la particularité de ce label qui porte à la fois des obligations de moyens et une obligation de résultats en termes de teneur en oméga 3, alors que la plupart des labels de l'IAA ne reposent que sur des obligations de moyens.

Mais la pérennisation de cette filière dépend de l'implication de l'ensemble des acteurs de la filière, et tout particulièrement des producteurs. En effet, l'exigence de qualité de cette filière suppose un engagement des acteurs de l'amont qui ne peut passer par la seule mise en concurrence des producteurs de lin sur le marché, car cette insertion du lin dans la sole de l'exploitant est associée à une prise de risque liée à la modification du système de culture. Afin de sécuriser les approvisionnements et la commercialisation des produits, l'ensemble de la filière s'est organisé autour de la définition de contrats de production générant des incitations pour engager les producteurs à produire du lin.

**L'émergence de nouvelles exigences de l'aval dans les filières agro-alimentaires pose ainsi avant tout la question de l'organisation spécifique des acteurs. L'analyse des modalités de coordination des acteurs des filières et d'organisation des marchés (marché spot, intégration verticale ou forme hybride) est donc centrale pour comprendre comment des espèces de diversification peuvent émerger durablement dans la sole française.**

---

<sup>145</sup> Entretiens avec : B. Carrouée, UNIP ; Y. Dronne, INRA

## 1.5. Marché spot *versus* marchés différenciés : quelle place à venir pour le pois ?

L'essentiel du marché des matières premières de la nutrition animale repose sur une logique de marché "spot" fortement orienté sur quelques espèces végétales dominantes (soja, blé et autres céréales). Mais il en est également de même pour la majorité des produits d'origine animale (viandes, produits laitiers...) qui sont ainsi dénommés comme "standards". La mise en place de filières de nutrition spécifiques (évoquées plus haut) et reposant sur des labels publics ou privés est un exemple de valorisation de produits de qualité qui en amont peuvent conduire à une meilleure utilisation des espèces de diversification en fonctionnant sur une logique marchande différente du marché spot. Car ces filières reposent sur une contractualisation entre acteurs plus forte. Nous proposons ici de nous interroger sur les déterminants de la contractualisation entre les acteurs du secteur de la nutrition animale, plus spécifiquement concernant le pois protéagineux. Avant d'aborder ces enjeux de la contractualisation, nous commencerons par une synthèse des leviers "actionnables" pour favoriser un plus grand usage du pois dans la formulation (section 1.5.1). A partir de ces considérations, nous nous interrogerons sur la plus grande place que la contractualisation pourrait occuper sur ce marché, invitant à ré-explore le lien entre filières végétales et animales (1.5.2). Nous évoquerons notamment comment les acteurs des filières se saisissent de ces questions d'organisation, notamment à travers la contractualisation comme moyen de renouer ce lien et de répondre à l'accroissement de la volatilité des prix des matières premières. Enfin, nous mettrons en regard ces éléments dans le cas du pois protéagineux, en précisant quelle peut être la valorisation de cette espèce sur des marchés différenciés de l'alimentation animale ou d'autres secteurs (1.5.3). Nous mettrons particulièrement en avant le fait que la coordination des acteurs autour d'un marché différencié, dans lequel le pois trouverait sa place, pourrait potentiellement permettre la mise en place de mécanismes incitatifs pour la culture du pois. Cette réflexion nous conduira à avancer l'idée qu'une plus forte contractualisation entre acteurs peut être un moyen de renforcer la cohésion des filières animales et végétales, idée qui sera plus précisément analysée dans l'étude de cas de la filière lin oléagineux pour l'alimentation animale.

### 1.5.1. La formulation et les leviers en faveur du pois : quelles évolutions de la demande ?

La formulation est une démarche d'optimisation de l'outil industriel reposant sur trois grandes catégories de paramètres pris en compte par le couple formulateur/acheteur, qui guident les choix d'approvisionnement d'une usine FAB : i) la disponibilité de matières premières utilisables (le marché) ; ii) l'environnement industriel (la capacité de l'usine à incorporer une matière première donnée, les voies d'approvisionnement...) ; iii) les besoins nutritionnels des élevages (dépendant des objectifs de performance ciblés). L'analyse des différentes dimensions de la formulation permet d'identifier trois grandes catégories de leviers pour favoriser l'utilisation d'une matière première donnée : le levier "compétitivité", le levier "qualité", et le levier "demande". Nous proposons ici de synthétiser ces leviers (à l'amont et à l'aval) pour le pois, en reprenant les éléments principaux de l'analyse qui a été conduite ci-avant du système de la nutrition animale.

#### *Les leviers de l'amont : "compétitivité-qualité" et l'échec du supplier-driven ?*

Dans une logique de marché spot sur lequel reposent les stratégies d'approvisionnement des FAB **et** les choix d'assolement des agriculteurs, **seule la compétitivité du pois peut inciter, ou non, les premiers à l'incorporer dans les rations, et les seconds à le cultiver.** Cette compétitivité repose sur de nombreux facteurs parmi lesquels les plus importants sont le rendement, le prix et le coût de l'approvisionnement (qui intègre notamment des coûts de transaction relativement importants en raison de la dispersion de la collecte). Ce levier "compétitivité" a été fortement investi par les acteurs de la filière végétale et les pouvoirs publics. En effet, la recherche est restée relativement importante pour stabiliser/accroître le rendement du pois (inscription de nouvelles variétés, intégration du pois dans des réseaux d'essais agronomiques) et les pouvoirs publics ont soutenu le prix du pois pour augmenter l'attractivité de cette culture auprès des agriculteurs. A travers plusieurs plans de soutien ("plan protéine" dans les années 1970 et aide à l'hectare en 2010), les politiques publiques ont ainsi cherché à améliorer la compétitivité du pois sur le marché de l'alimentation animale. Mais si le premier plan protéine a effectivement fortement contribué à la construction de la filière, l'émergence de plusieurs problèmes d'ordre technique (anthracnose) ont conduit, parallèlement au démantèlement des politiques de soutien, à réduire de nouveau l'attractivité de la culture.

Le levier "qualité" de la matière première est également mis en avant par les acteurs de la profession<sup>146</sup>, notamment par rapport au profil protéique du pois. L'amélioration de la teneur en lysine ou en tryptophane (acides aminés recherchés pour la nutrition des animaux) de la graine de pois pourrait être un moyen d'accroître son attractivité auprès des FAB. L'Encadré 7 résume une série de tests et simulations sur les incorporations potentielles de pois protéagineux dans les formules, selon différentes améliorations technologiques (teneurs en acides aminés). Ce levier "qualité" est investi par de nombreux acteurs de la recherche et des pouvoirs publics sur plusieurs axes : qualité technologique (teneur en protéines, diminution de facteurs antinutritionnels) ; qualité environnementale (MAE rotationnelles) ; qualité "terroir".

Cependant, notons que ces leviers "se situent" en amont du formulateur et visent à améliorer les propriétés du pois par rapport à l'usage qu'il peut en être fait dans les solutions alimentaires actuelles des élevages. Même si les investissements en amont ont permis de substantielles améliorations, notamment au niveau de la disponibilité variétale (nouvelles variétés d'hiver précoces par exemple), les agriculteurs n'ont cependant toujours pas de débouchés économiques suffisamment rémunérateurs, en dehors d'un débouché émergent en alimentation humaine à l'export, pour les inciter à cultiver plus régulièrement du pois. La culture du pois est ainsi vue comme une "variable d'ajustement"<sup>147</sup>, permettant de profiter ponctuellement de ses atouts agronomiques, comme par exemple, pour réduire les engrais azotés.

### ***Les leviers de l'aval : "demande-qualité" et une alternative vers le buyer-driven ?***

La concurrence sur le marché de l'alimentation animale résulte d'une offre très diversifiée de matières premières pouvant répondre à la demande des FAB. Par conséquent, une modification des termes de cette demande pourrait inciter les FAB à rechercher spécifiquement cette matière première. L'analyse de la pratique de la formulation nous a montré que cette demande vise à répondre aux besoins des élevages selon des objectifs de performances zootechniques. La révision des performances zootechniques à atteindre est donc une piste particulièrement intéressante pour faire évoluer la demande, comme l'évoquent Pressenda et Lapierre (Pressenda and Lapierre, 2003) pour la filière volaille, et plus particulièrement, dans les élevages de poulets. Une orientation de certains élevages vers des poulets de type "intermédiaires", à croissance plus lente, modifierait les caractéristiques du schéma d'alimentation en nécessitant un apport protéique moins important puisque la croissance ces volailles se ferait dans un laps de temps plus long. En comparaison, la production de poulets dans des filières standards, où le seuil de croissance est seulement de 38 jours, requiert une alimentation fortement concentrée en protéines, et donc, une utilisation accrue de tourteaux de soja.

Une autre voie de modification de la demande réside dans la modification des cahiers de charges des filières sous label. Certains labels exigent une part en céréales importante (70%), ce qui nécessite l'incorporation d'une matière première très concentrée en protéines pour la part restante de la ration. Le tourteau de soja est alors préférentiellement utilisé. L'abaissement de ce seuil ou la possibilité d'intégrer du pois aux "70-80% mini de céréales et issues" n'ouvrent pas automatiquement la porte à une utilisation accrue de pois, mais permettraient d'utiliser potentiellement plus de protéagineux.

Enfin, le principal enjeu d'une évolution de la demande en faveur du pois protéagineux serait de rendre le pois "moins substituable" aux autres matières premières, ce qui pourrait se traduire par la création d'un marché différencié au niveau de l'alimentation animale et in fine, au niveau des produits finaux. Elle peut être réfléchi à plusieurs niveaux. Le levier règlementaire (*via* les cahiers des charges d'alimentation par exemple) est une voie possible. La valorisation d'une qualité nutritionnelle particulière en est une autre, ainsi que le démontre le cas du lin oléagineux, dont les propriétés nutritionnelles (teneur en oméga 3) en font une matière première spécifiquement recherchée pour répondre à la demande d'un marché à plus forte valeur ajoutée (cf. section 2 de ce chapitre, cas d'étude concernant le lin oléagineux dans la filière BBC). Si le pois, de par les qualités intrinsèques de son amidon, peut permettre l'amélioration des résultats en élevage, alors son utilisation peut être supérieure à celle résultant de son seul prix d'intérêt (et par extension, de substitution). **La question de la valorisation du pois sur un marché spécifique, comme dans le cas de produits sous label, apparaît centrale pour contourner le marché spot de l'alimentation animale sur lequel le pois n'est pas compétitif.**

---

<sup>146</sup> Entretiens avec : V. Magdelaine, Coop de France ; B. Carrouée, UNIP ; F. Pressenda, Céréopa

<sup>147</sup> Entretien J.L. Verdier, Arvalis

### Encadré 7. L'amélioration de la qualité technologique du pois

Améliorer la qualité technologique du pois afin d'accroître sa compétitivité par rapport aux autres matières premières est une hypothèse testée par un dernier volet de l'étude du Céréopa. Le modèle "Prospective Aliment" a été mobilisé et paramétré pour tester différentes variétés de pois dans le contexte de prix et de tonnage d'aliments composés de la campagne 2011-2012. La majorité des formules alimentaires étant optimisées sur la base de besoins minimums pour quatre acides aminés principaux - la lysine, le tryptophane, la méthionine et la thréonine -, les simulations ont porté sur l'impact de l'amélioration de la teneur du pois en l'un de ces acides aminés, sur ses utilisations dans les formules.

A partir des teneurs moyennes et maximales observées sur des échantillons de pois, disponibles sur la base de données de l'alimentation animale "feedbase" ([www.feedbase.com](http://www.feedbase.com)), plusieurs niveaux de teneurs en AA (acide aminé) ont été testés. Les résultats montrent que l'amélioration de la teneur en lysine du pois permettrait d'accroître son incorporation dans les aliments composés, assez nettement devant les autres acides aminés (Figure 38).

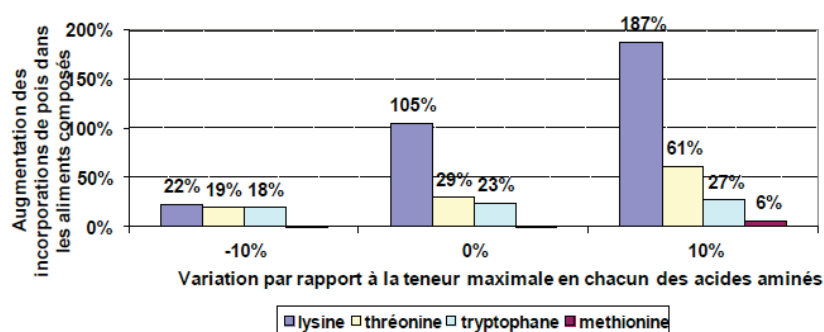


Figure 38. Effet sur les incorporations de pois d'une amélioration de la teneur en lysine, méthionine, thréonine ou tryptophane de -10%, 0% ou +10% par rapport à la teneur maximale observée en chacun de ces acides aminés

Enfin, trois niveaux d'amélioration de la teneur en lysine ont été testés au regard de l'évolution du prix d'intérêt du pois. Il apparaît qu'une amélioration de 5% de la teneur en lysine n'améliore pas sensiblement l'intérêt du pois pour les FAB, alors que le tonnage potentiellement incorporé double à partir d'une amélioration de 15%.

Selon le prix du pois, l'intérêt de chaque variété peut être évalué en comparant le tonnage du pois de chaque variété améliorée en lysine au tonnage du pois standard, incorporé dans les formules, pour différents niveaux de prix. Les résultats de la Figure 39 montrent que plus le prix du pois augmente, plus le volume des variétés améliorées incorporées dans les formules s'accroît significativement.

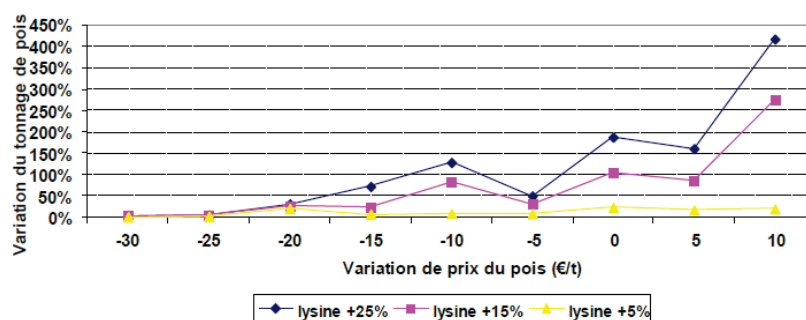


Figure 39. Variation du tonnage de pois des variétés à teneur en lysine améliorée par rapport au tonnage de pois standard consommé dans les aliments composés

Mais à nouveau, quel que soit le taux de variation du prix, le taux de croissance des volumes de pois n'est significatif que pour des variétés à forte teneur en lysine (+15% et +25%). Ainsi, si l'amélioration de la qualité technologique du pois apparaît effectivement comme un levier potentiel, l'étude du Céréopa montre que ce sont avant tout son prix et les facteurs économiques liés à l'approvisionnement des FAB qui sont déterminants pour son utilisation dans les formules.



Pour contourner cette concurrence, à la fois dans les approvisionnements des FAB et dans les assolements des agriculteurs, la question de la contractualisation sur les matières premières comme moyen d'inciter les producteurs à cultiver du pois et de sécuriser des approvisionnements réguliers aux FAB, émerge des débats. Elle nourrit de plus la réflexion sur le renforcement du lien entre les filières végétales et animales, dans un contexte où la volatilité des prix fragilise l'ensemble du secteur.

### **1.5.2. Quelle place pour la contractualisation dans les pratiques de formulation ?**

Nous avons expliqué précédemment que la grande flexibilité de la formulation (révisée très fréquemment par les FAB) contribue à une forte concurrence des matières premières entre elles, qui peut expliquer le faible niveau de contractualisation entre les FAB et les organismes collecteurs de matières premières. D'autant plus que généralement les lots vendus par les coopératives aux FAB peuvent concerner des lots dits "déclassés". Il s'agit de cultures initialement destinées à d'autres marchés, tout particulièrement l'alimentation humaine, mais qui n'ont pas atteints les seuils de qualité requis. Ces lots sont donc réorientés sur le marché de l'alimentation animale par défaut<sup>148</sup>. De fait, il apparaît difficile à une coopérative de pouvoir définir à l'avance les lots qu'elle est susceptible de commercialiser pour le marché de l'alimentation animale. Marché vis-à-vis duquel, d'ailleurs, la faible rémunération escomptée n'incite pas à dédier des espaces de culture et de stockage. Il en résulte donc une très faible contractualisation dans ce secteur : les seuls contrats existants sont majoritairement des contrats d'achat fixant les quantités et les prix d'achat sur un horizon maximal de six mois.

La formulation telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, est donc une pratique adaptée au marché spot. Marché, où les matières premières sont considérées comme des commodités, hautement substituables, renforçant la flexibilité des FAB dans leurs choix d'approvisionnement. La contractualisation peut alors être considérée comme une pratique pouvant altérer cette flexibilité, en diminuant finalement les marges de manœuvre. La question de la contractualisation entre les fournisseurs de matières premières et les FAB est actuellement fortement discutée par l'ensemble du secteur de l'alimentation animale face aux difficultés que peut rencontrer le secteur. En effet, l'augmentation récente de la volatilité des cours peut inciter les acteurs à s'engager mutuellement dans la durée pour stabiliser et consolider les marges entre les filières végétales et les filières animales. Cette réflexion, notamment discutée lors du Sommet de l'élevage 2011 (Clermont-Ferrand), met en avant les éléments suivants (SNIA, 2011) :

- Nécessité de répercuter les variations de prix des matières premières sur les prix aval, tout particulièrement auprès de la grande distribution ;
- Nécessité de rester connectés aux marchés (en amont et en aval) ;
- Nécessité de donner aux éleveurs une visibilité sur leurs prix d'approvisionnement et leurs prix de vente dès la mise en production ;
- Nécessité de tempérer les variations brutales des cours pour permettre leur répercussion en chaîne ;
- Permettre à l'éleveur de mieux gérer son risque économique.

Notons que cette évolution vers plus de contractualisation s'est traduite par une volonté politique dans le cadre de la Loi sur la Modernisation de l'Agriculture. Ces questions soulevées par l'accroissement de la volatilité des prix des matières premières interrogent plus profondément le lien entre les filières animales et végétales. Considérant que les principaux moteurs de la contractualisation dans le secteur agro-industriel reposent essentiellement aujourd'hui sur la mise sur le marché de produits différenciés répondant à des attentes spécifiques du consommateur, on peut avancer l'idée que la contractualisation est un outil pouvant favoriser l'utilisation de matières premières de diversification en construisant une offre adaptée à une demande spécifique.

### **1.5.3. Vers plus de contractualisation pour inciter les agriculteurs à cultiver du pois ?**

Au fil de cette analyse de la nutrition animale, nous avons montré que le pois subissait une forte concurrence des autres matières substituables. De plus, bien que le pois soit présent sur le territoire, les coûts de transaction potentiels peuvent être un frein à l'approvisionnement des FAB. Sur un marché spot, l'éclatement de l'offre démultiplie en effet les coûts de gestion de l'approvisionnement (suivi des relations et des

---

<sup>148</sup> Précisons qu'alors la coopérative peut être amenée à compléter ses lots par des lots d'autres coopératives nationales ou étrangères afin d'atteindre des seuils de volume plus facilement commercialisables auprès des FAB.

négociations avec les offreurs, stockages et contrôles intermédiaires, etc.) et dissuade les opérateurs d'organiser un approvisionnement plus régulier. Ces considérations renforcent l'usage de cette matière première comme une simple matière d'ajustement pour les FAB. En retour, les agriculteurs n'ont donc pas d'incitations à cultiver le pois, puisque les FAB ne sont pas prêts à l'acheter à un prix suffisamment rémunérateur, en comparaison d'autres cultures comme le blé, le colza, le maïs par exemple.

La contractualisation sur le pois, basée sur la fixation d'un prix à l'avance, pourrait inciter les agriculteurs à mieux intégrer cette culture dans l'assolement et pourrait conduire les coopératives à mieux organiser son offre auprès des FAB. La mise en place de contrats à prix "lissés" ou de contrats dits "tunnels" (cf. section 2, cas d'étude lin oléagineux), sur une période de 1 à 3 ans est, comme nous l'avons vu, actuellement discutée dans la profession agricole. Notons qu'un industriel (Valorex), valorisant les graines en alimentation animale grâce à un procédé industriel de thermo-extrusion, cherche à développer une stratégie visant à sécuriser un approvisionnement en graines de légumineuses (pois, féveroles, lupins), en contractualisant avec des coopératives et des groupements de producteurs<sup>149</sup>. Pour autant, la question de la fixation du prix de vente de la matière première est la question centrale. Sur ce plan, les pouvoirs publics ou certains acteurs du sous-système d'information de la filière, comme les Chambres Régionales et Départementales d'Agriculture, peuvent jouer un rôle central dans l'établissement des bases de négociation entre acteurs. Ce fut le cas notamment pour la filière BBC, dont les contrats entre l'industriel et les producteurs ont fait l'objet de négociations à l'initiative de la Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine.

Quoi qu'il en soit, tant que le pois n'est pas spécifiquement recherché par les utilisateurs, il est fortement défavorisé sur le marché de l'alimentation animale. L'utilisation de pois dans l'industrie de l'alimentation animale est aujourd'hui aléatoire et non soumise à des contrats, ce qui implique des risques de stocks de pois non vendus (Gueguen et al., 2008). Finalement, la différenciation de produits de consommation en aval, dont la production reposerait sur l'utilisation de pois dans le processus de transformation, semble apparaître comme un levier potentiel pour inciter une partie de la filière à se tourner vers cette matière première. Afin d'appuyer ces propos, nous pouvons mentionner le fait que le marché du pois en alimentation humaine est un marché différencié, sur lequel les OS dégagent une valeur ajoutée suffisante pour mettre en place des contrats auprès des agriculteurs.

En définitive, si le marché spot de l'alimentation animale est si défavorable au pois, il convient alors de s'interroger sur les débouchés dans lesquels il peut être valorisé. La segmentation des marchés en aval, par la création de marchés différenciés en alimentation animale, ou l'accroissement de l'utilisation du pois en alimentation humaine, peuvent contribuer à la création de filières verticalement coordonnées, cherchant spécifiquement à valoriser les graines de pois. Nous ne prétendons pas ici indiquer quels pourraient être ces nouveaux marchés, mais nous proposons de rappeler les différentes dimensions de la qualité dont les acteurs de la filière pourraient se saisir pour renforcer une demande spécifique sur le pois. En sachant, comme le rappelle un récent rapport de Coop de France (2009) que la qualité est composite<sup>150</sup>. Le Tableau 10, extrait de ce rapport, synthétise les principales dimensions de la qualité qui font l'objet de processus de certification.

Les certifications de qualité les plus connues pour le consommateur restent le Label Rouge et l'AB qui accordent pour l'alimentation animale une place plus importante au pois que les filières standards. Une récente étude du Commissariat Général au Développement Durable (Cavaillès, 2009) rappelle les seuils d'incorporation dans les différentes filières animales sous label ; nous renvoyons le lecteur à ce rapport pour plus de précisions. Comme le suggère ce rapport, nous pouvons nous demander si de nouvelles modifications des attentes des consommateurs sont susceptibles de favoriser une révision des formules d'alimentation. Une plus grande considération de ces différentes sources de qualité dans la valorisation de produits d'élevage et ses dérivés, pourrait en effet amener à reconsidérer la place du pois dans les formulations. Les modifications des termes de la demande peuvent être une piste pour inciter les FAB à rechercher spécifiquement cette matière première. La révision des seuils de performance zootechnique est une voie de changement, que nous évoquons plus haut. L'acceptation de performances zootechniques plus modérées pourrait traduire une préoccupation du consommateur en faveur d'élevages moins intensifs, favorisant plus le bien-être animal. Une

<sup>149</sup> Donnée issue des entretiens avec G. Chesneau et S. Douabin de Valorex, ainsi que du dossier de presse Valorex 2012

<sup>150</sup> Ce tableau repris par Coop de France dans l'élaboration de son rapport "Contribution de Coop de France au Livre vert « Politique de qualité des produits agricoles » de la CE" (<http://www.coopdefrance.coop/fr/111/industrie-distribution-consommation/#demarche-qualite>) est issu du rapport de la commission européenne de 2009 "Quality and environment in agricultural activities", rapport CEN/BT WG 177

[http://ec.europa.eu/agriculture/quality/policy/com2009\\_234/ia\\_annex\\_d\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/quality/policy/com2009_234/ia_annex_d_en.pdf)

autre voie de modification pourrait émerger au travers d'exigences environnementales liées au réchauffement climatique, dont une source d'information pour le consommateur est le bilan carbone des produits. Il conviendrait de comparer plus précisément le bilan carbone des poulets nourris à partir d'une alimentation de produits d'origine nationale et ceux à partir de produits importés.

COMPOSANTE DE LA QUALITE	DEFINITION	EXEMPLES
<b>Qualité liée au produit</b>		
• <u>Qualité sanitaire</u>	Assure qu'un produit est propre à la consommation humaine ou animale.	<i>Respect d'un GBPH<sup>1</sup>, mise en œuvre de HACCP</i>
• <u>Qualité organoleptique ou gustative</u>	Atteste qu'un produit présente des caractéristiques distinctives sur le plan organoleptique ou gustatif qui lui garantissent un niveau de qualité le distinguant des produits courants similaires.	<i>Label rouge (qualité supérieure), AOC</i>
• <u>Qualité spécifique</u>	Atteste qu'une denrée alimentaire ou qu'un produit agricole est conforme à des caractéristiques spécifiques portant sur la production, la fabrication, la transformation ou le conditionnement.	<i>CCP<sup>2</sup>, ...</i>
• <u>Qualité liée à l'origine</u>	Atteste de caractéristiques spécifiques d'un produit déterminées par l'origine géographique dont il est issu, incluant les facteurs naturels et humains.	<i>AOC<sup>3</sup>, AOP<sup>4</sup>, IGP<sup>5</sup></i>
• <u>Qualité liée à un savoir-faire</u>	Atteste qu'un produit agricole est élaboré en vertu d'un mode de production spécifique (notion de savoir-faire ou de recette).	<i>STG<sup>6</sup>, ...</i>
• <u>Qualité nutritionnelle</u>	Garantit que les caractéristiques nutritionnelles du produit consommé (englobant le cas échéant les notions de portion et d'étiquetage) concourent à une alimentation saine et équilibrée.	<i>Bleu-Blanc-Cœur (riche en <math>\omega 3</math>), ...</i>
<b>Qualité liée aux modes de production</b>		
• <u>Qualité des pratiques « raisonnées »</u>	Atteste que les moyens mis en œuvre au niveau de l'amont agricole satisfont aux exigences spécifiées.	<i>Agriculture raisonnée, normes et chartes filières</i>
• <u>Qualité des pratiques biologiques</u>	Qualifie un mode de production qui trouve son originalité dans le recours à des pratiques culturales et d'élevage soucieuses du respect des équilibres naturels et qui exclut ainsi l'usage des produits chimiques de synthèse, des semences OGM et limite l'emploi d'intrants.	<i>Agriculture biologique</i>
<b>Qualité liée à l'organisation de l'activité</b>		
• <u>Qualité « système »</u>	Système de gestion permettant d'orienter et de maîtriser les activités agricoles concernées en matière de qualité (d'après la norme ISO 9000:2000).	<i>NF V01-007, ISO 9001</i>

NB : les exemples cités ne sont pas exhaustifs et peuvent selon les cas se retrouver dans plusieurs rubriques.

Tableau 10. Les composantes de la qualité (Source : (Coop de France, 2008))

## 1.6. Conclusion et quelques perspectives

La formulation, telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, est une pratique adaptée à un marché spot, où les matières premières sont considérées comme des commodités, hautement substituables. L'évolution de la composition moyenne des aliments composés semble donc dépendre avant tout de l'évolution des prix sur les marchés. Néanmoins, on observe que malgré cette forte substituabilité des matières premières utilisables, les pratiques de la formulation se sont simplifiées afin de bénéficier de plus fortes économies d'échelle et économies de coûts de transaction, dans la minimisation des coûts d'approvisionnement, en concentrant les approvisionnements sur un nombre restreint de marchés. Pour les trois grandes catégories animales que sont les porcs, les volailles et les herbivores, les formules se sont ainsi fortement simplifiées par un très fort recentrage sur les deux seules familles de produits que sont les céréales et les tourteaux, majoritairement de soja (Dronne, 2003). Notons cependant que depuis la fin des années 2000, on observe le développement de nouvelles sources d'approvisionnement liées aux drèches, pulpes et tourteaux issus des fabrications nationales d'agrocultures, de plus en plus présents dans les formules. Dans un tel contexte, les cultures de diversification peinent à trouver leur place.

Pour autant, l'analyse des différentes dimensions de la formulation nous a permis de mettre en évidence trois grands leviers d'action pour favoriser l'utilisation d'une matière première particulière. Le premier levier

consiste, en restant dans une logique de marché spot, à jouer sur **le prix** de la matière : les aides publiques peuvent alors venir soutenir son prix afin de la rendre "attractive" pour le producteur et "compétitive" pour le FAB ; tel était l'état d'esprit du plan protéines mis en place à partir des années 1970 pour promouvoir les légumineuses. Face à la dérèglementation de ces aides, le deuxième levier mobilisable consiste à améliorer **la qualité technologique** pour rendre cette matière plus compétitive dans les formules : il s'agit de déterminer la ou les qualité(s) spécifique(s) de cette matière qui peuvent être insuffisamment apportées par d'autres matières. Ainsi, par exemple, face au profil nutritionnel du couple tourteau de soja – blé, une plus grande insertion de pois dans les formules suppose que son profil nutritionnel apporte un bénéfice supplémentaire. Les pistes actuellement explorées portent sur des protéines spécifiques telles que la lysine et le tryptophane (cf. simulations du Céréopa). Le troisième levier s'appuie sur l'évolution des exigences de **la demande aval**. Le développement de filières de qualité spécifique liées à des labels publics ou privés est susceptible de favoriser des espèces de diversification dans une logique marchande différente de celle du marché spot. Cette demande peut amener les acteurs à rechercher spécifiquement une matière première permettant de répondre à ces exigences, comme dans le cas du lin pour favoriser un rééquilibrage des oméga 3 & 6 dans l'alimentation humaine.

Ainsi, si le marché guide en grande partie cette évolution, l'amélioration des connaissances nutritionnelles des matières premières est susceptible de modifier leur intérêt relatif d'usage dans les formules. Le positionnement d'une matière première par rapport aux autres matières premières dans la démarche d'optimisation de la formule, est donc relatif aux connaissances mobilisées par les acteurs. Lapiere (Lapiere, 2005) rappelle comment la publication des nouvelles tables INRA/AFZ (Sauvant et al., 2004) précisant les valeurs nutritionnelles des matières premières, a pu faire modifier les formules de l'alimentation animale. La recherche de nouvelles valeurs sur les espèces de diversification pourrait donc conduire à de nouvelles évolutions.

### Etude de cas pois protéagineux en alimentation animale - Résumé

Une grande partie des débouchés de l'assolement national est orientée vers l'alimentation animale qui capte les 2/3 des surfaces emblavées en céréales et la majorité des surfaces d'oléo-protéagineux. Si à l'échelle nationale - toutes filières animales confondues - les fourrages représentent près de 70% des sources d'alimentation animale, les objectifs de croissance plus rapide des animaux a conduit à une intensification des élevages qui utilisent de plus en plus des aliments industriels. Ces aliments industriels concentrés sont dits "composés" car fabriqués à partir des différentes matières premières, dont les coproduits des autres agro-industries tels que les tourteaux de soja et de colza. Le tonnage de l'industrie des aliments composés a ainsi été multiplié par 10 en 40 ans et dans certaines filières, telles que les volailles, les aliments composés peuvent représenter jusqu'à 80% de l'alimentation de l'animal. Au sein des différentes filières animales, cette intensification a conduit à standardiser les pratiques de la formulation qui vise à optimiser les rations des animaux au regard des objectifs de croissance, des caractéristiques zootechniques, des prix et quantités disponibles des matières premières. La compréhension de la formulation par les fabricants d'aliments nous a permis de montrer que ces matières premières subissent une forte concurrence entre elles. En effet, les fabricants d'aliments ne raisonnent pas en termes d'espèces mais en termes de "nutriments" pouvant être extraits des différentes matières premières. Dans des marchés désormais mondialisés, la diversité des matières premières potentiellement utilisables pour la fabrication des aliments du bétail renforce d'autant la concurrence entre les espèces qui s'échangent suivant un principe de marché spot. De plus, malgré cette forte substituabilité des matières premières utilisables, on observe que les pratiques de la formulation se sont simplifiées afin de bénéficier de plus fortes économies d'échelle et d'économies de coûts de transaction (tout particulièrement dans la minimisation des coûts logistiques) en concentrant les approvisionnements sur un nombre restreint de marchés. Pour les trois grandes catégories animales que sont les porcs, les volailles et les herbivores, les formules se sont ainsi fortement simplifiées par un fort recentrage sur les deux seules familles de produits que sont les céréales et les tourteaux, majoritairement de soja. Depuis la fin des années 2000, on observe aussi le développement de nouvelles sources d'approvisionnement liées aux drèches, pulpes et tourteaux issus des fabrications nationales d'agro-carburants. Dans un tel contexte, les cultures de diversification peinent à trouver leur place, et tout particulièrement, l'offre de pois protéagineux qui peine à être suffisamment compétitive en termes de prix "rendus", c'est-à-dire une fois pris en compte les coûts d'acheminement de ces lots aux FAB. Ce manque de compétitivité a justifié en partie les différentes aides publiques qui ont été mises en place depuis les années 1970 pour soutenir cette production nationale.

Dans ce contexte de très forte concurrence, la valorisation des espèces de diversification sur le débouché en alimentation animale passe donc avant tout par une connaissance fine des caractéristiques nutritionnelles et technologiques de ces espèces afin d'estimer leur potentiel de substituabilité dans les formules. Mais seul un trait de différenciation majeure, lié notamment à un avantage comparatif spécifique, semble permettre une plus grande insertion d'une nouvelle espèce dans les formules qui sont aujourd'hui très standardisées. Cette standardisation est d'autant plus forte que la recherche de formules à moindre coût est un impératif dans ces filières où le coût de l'alimentation représente entre 70 et 80% du prix de revient d'un animal. Pour autant, des évolutions des attentes des consommateurs sont susceptibles d'infléchir les pratiques de formulation, offrant, par exemple, plus de place aux protéagineux dans les filières sous labels de qualité.

Face à ces difficultés, une tendance récente est la nouvelle orientation de l'offre de pois pour l'alimentation humaine, en consommation directe (exportations vers l'Inde) ou comme ingrédient fonctionnel dans l'industrie agro-alimentaire. Une réflexion plus large sur la valorisation des protéines végétales, dont le pois, en alimentation humaine semble ainsi offrir aujourd'hui plus de perspectives de développement pour ces espèces que sur le marché de l'alimentation animale.

## Références bibliographiques

Agreste; Ambiaud, E., 2010. Enquêtes sur les matières premières utilisées pour la fabrication d'aliments composés pour animaux de ferme. *Agreste Primeur*, 203 (décembre 2007): 4 p.

[Texte intégral](#)

Agreste; Ambiaud, E.; Lesieur, C., 2011. Les matières premières dans les aliments composés pour animaux à la ferme en 2009. De nouvelles sources d'approvisionnement. *Agreste Primeur*, 258 (mars 2011): 4 p.

[Texte intégral](#)

Arvalis; UNIP; FNAMS, 2011. *Pois protéagineux de printemps et d'hiver. Guide de culture 2011-2012*. Paris: Arvalis-Institut du végétal, 40 p.

[Texte intégral](#)

Bris, V., 2011. Relation animal/végétal : atténuer les impacts de la volatilité pour les productions animales, les propositions en amont. *Sommet de l'élevage, Table ronde URFACAL-Coop de France NA-SNIA; 6 novembre 2011*. Clermont-Ferrand, 13 p.

[Texte intégral](#)

Cavaillès, E., 2009. La relance des légumineuses dans le cadre d'un plan protéine : quels bénéfices environnementaux ? *Etudes & Documents*, n°15: 44 p.

[Texte intégral](#)

Cavaillès, E., 2010. *Avantages environnementaux et économiques d'une relance des légumineuses en France*. Paris: Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), *Un point sur*, 4 p.

[Texte intégral](#)

Céréopa. Un éclairage original sur la consommation des matières premières en alimentation animale. CEREOPA : Présentation du modèle Prospective Aliment. 2000 ([Site Internet](#)).

[Texte intégral](#)

Coop de France, 2008. *Comprendre les prix aliments composés pour animaux. Note technique*. Paris: Coop de France, 4 p.

[Texte intégral](#)

Coop de France, 2009. Contribution de Coop de France au Livre vert "Politique de qualité des produits agricoles" de la CE. (<http://www.coopdefrance.coop/fr/111/industrie-distribution-consommation/#demarche-qualite>) est issu du rapport de la commission européenne de 2009 "Quality and environment in agricultural activities", rapport CEN/BT WG 177

[Texte intégral](#)

Coop de France, 2011. *Accord Interfilière 2011. Contractualisation en vue d'amortir la volatilité excessive des prix*.

[Texte intégral](#)

Coop de France, 2011. *Chiffres clés 2011 : Rapport statistique Nutrition animale*. Paris: Coop de France, 12 p.

[Texte intégral](#)

CTPS, 2010. Règlements techniques d'examen des variétés de plantes protéagineuses.

[Texte intégral](#)

- Dronne, Y., 2003. L'approvisionnement en protéines de la France dans son contexte européen et mondial. *Fourrages*, (n°174) : 107-128.  
[Texte intégral](#)
- Duc, G.; Blancard, S.; Hénault, C.; Lecomte, C.; Petit, M.-S.; Bernicot, M.H.; Bizouard, F.; Blanc, N.; Blondon, A.; Blosseville, N.; Bonnin, E.; Bois, B.; Castel, T.; Challan-Belval, C.; Coulon, C.; Delattre, M.; Deytieux, V.; Dobreccourt, J.F.; Dumas, M.; Geloën, M.; Humeau, F.H., E.; Jeuffroy, M.H.; Killmayer, M.; Larmure, A., Lelay, D.; Leseigneur, A.; Mabire, J.B.; Mangin, P.; Marget, P.; Million, G.; Raynard, L.; Robin, P.; Ronget, D.; Richard, Y.; Vaccari, V.; Vermue, A.; Villard, A.; Villery, J.; Vivier, C., 2010. Potentiels et leviers pour développer la production et l'utilisation des protéagineux dans le cadre d'une agriculture durable en Bourgogne. *Innovations Agronomiques*, 11: 157-173.  
[Texte intégral](#)
- Duc, G.; Mignolet, C.; Carrouée, B.; Huyghe, C., 2010. Importance économique passée et présente des légumineuses : Rôle historique dans les assolements et facteurs d'évolution. *Innovations Agronomiques*, 11: 1-24.  
[Texte intégral](#)
- Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation de la Pêche de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 2011. *L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires : GraphAgri 2011*. Paris: Service de la statistique et de la prospective (Agreste GraphAgri), 202 p.
- Gueguen, J.; Duc, G.; Boutin, J.P.; Dronne, Y.; Munier-Jolain, N.; Sève, B.; Tivoli, B., 2008. *La filière protéagineuse, quels défis ?* Paris: Editions Quae, 160 p.
- Lapierre, O., 2005. Système des acteurs et stratégie de formulation. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 12 (3): 217-223.  
[Texte intégral](#)
- Lapierre, O. 2011. Présentation à la réunion du CNA. Agroparistech, Paris, le 10 février 2011
- Lapierre, O.; Pressenda, F., 2002. Adaptation of high protein raw material supply strategies for European livestock feeding. *Ocl-Oleagineux Corps Gras Lipides*, 9 (2-3): 86-91.  
[Texte intégral](#)
- Lapierre, O., 2004. Culture et élevage: quelles relations, quelles synergies? *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 11 (4/5): 261-267.  
[Texte intégral](#)
- Paepegaey G., 2006. Etude du marché du sorgho français. Mémoire de fin d'étude. Arvalis-ISAB.
- Poux, X.; Tristant, D.; Ramanantsoa, J., 2009. *Fiche-variable : Assolement et rotations de la « ferme France »*. Paris: Ministère de l'agriculture, Centre d'études et de prospective, Agriculture-Energie 2030.  
[Texte intégral](#)
- Pressenda, F.; Lapierre, O., 2003. Reconquête de l'autonomie protéique : quelles stratégies pour les productions avicoles ? *Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole*, 26 et 27 mars 2003. Tours, 5 p.  
[Texte intégral](#)
- Pressenda, F.; Lapierre, O., 2003. Reconquête de l'autonomie protéique : quelles stratégies pour les productions avicoles ? *Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole*, 26 et 27 mars 2003. Tours, 5 p.  
[Texte intégral](#)
- SNIA, 2011. Les matières premières au cœur d'un métier : brochure. 6 p.  
[Texte intégral](#)
- UNIP, 2010. *Indicateur interprofessionnel du prix du pois en alimentation animale : Brochure*. Paris: UNIP.  
[Texte intégral](#)
- UNIP, 2012a. *Chiffres clés 2011-2012 Protéagineux France Pois - Féverole - Lupin*. Paris: UNIP, 2 p.  
[Texte intégral](#)
- UNIP, 2012b. Note aux opérateurs. *Lettre de l'UNIP sur les productions et les marchés*, n°364 (22 mars 2012): 2 p.  
[Texte intégral](#)
- Valorex, 2011. *Valorex s'investit dans la filière végétale avec des prix garantis (Dossier de presse)*, 17 p.

## 2. Le lin oléagineux valorisé en alimentation animale : une filière construite autour d'une espèce de diversification

### Introduction

La diversité des utilisations possibles des différentes parties de la plante de lin en fait une culture aux intérêts multiples. Le lin peut en effet avoir un grand nombre d'usages : utilisation de la fibre pour le textile, utilisation de la graine dans l'alimentation animale, de son huile dans le bâtiment et l'industrie. L'importance de chacun de ces débouchés et donc des surfaces consacrées au lin textile et au lin oléagineux a évolué au cours des vingt dernières années (Figure 40).

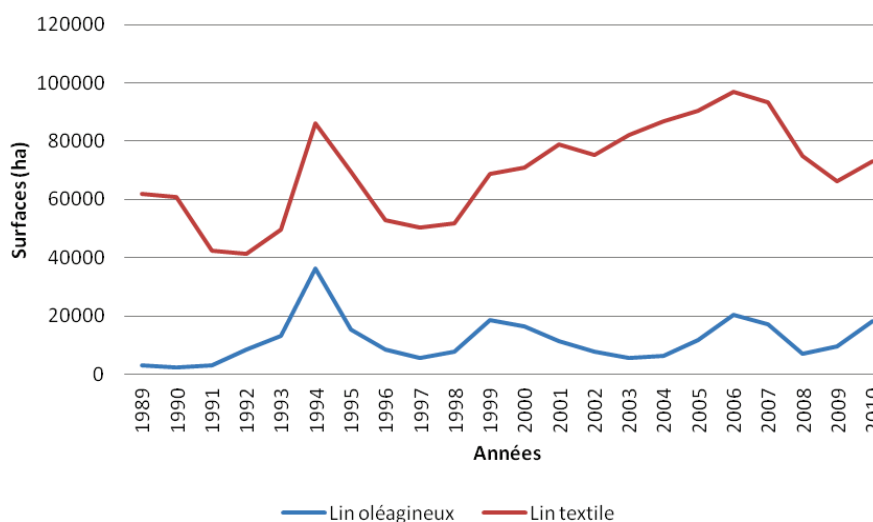


Figure 40. Evolution des surfaces en lin textile et lin graine en France (Source : ITL, site internet)

On s'intéresse dans cette section aux filières liées à la production de lin oléagineux, le lin textile étant une filière bien distincte. Utilisée auparavant principalement pour la production d'huile valorisée dans diverses industries (pour la synthèse de liant dans le secteur du bâtiment, pour les cosmétiques, comme constituant d'encres) et en partie en alimentation animale (complément d'huile dans les rations, et utilisation du tourteau), la graine de lin oléagineux est aujourd'hui presque exclusivement destinée à l'alimentation animale (Figure 41).

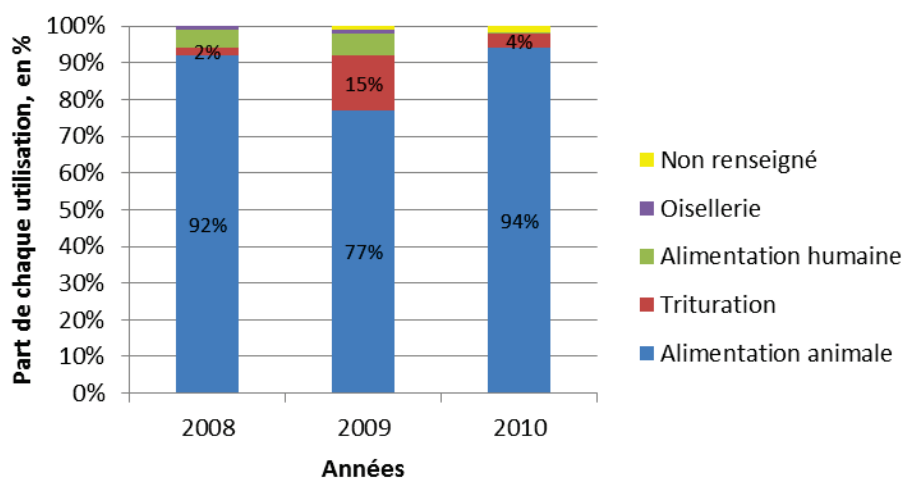


Figure 41. Evolution des utilisations des graines de lin oléagineux en France (Source : (Onidol and Cetiom, 2011))

Cette évolution dans l'usage final de la graine est principalement due au développement d'un nouveau débouché, reposant d'une part sur l'utilisation des graines entières après traitement par thermo-extrusion, et d'autre part sur la valorisation des propriétés nutritionnelles spécifiques du lin oléagineux. La forte teneur en oméga 3 de la graine de lin, et la mise en évidence par certaines études de bénéfices en termes de santé animale et humaine, a conduit un industriel spécialisé en thermo-extrusion (Valorex), à mettre en place une filière de niche pour cet usage de la graine de lin. Le procédé de thermo-extrusion utilisé permet en effet d'améliorer la digestibilité de la graine, et donc de lever le verrou technologique traditionnel lié aux facteurs antinutritionnels de certaines graines (lin, lupin, pois...). L'amélioration de la qualité nutritionnelle de la viande et du lait issus d'élevages intégrant la graine de lin dans l'alimentation des animaux a permis de créer des filières de production sous label (Bleu-Blanc-Cœur). La mise en place de cahiers des charges relativement contraignants, intégrant des obligations de résultat en plus des obligations de moyen, a permis d'assurer la crédibilité de ce signal de qualité. Ces cahiers des charges imposent en effet d'une part une obligation de résultats (une certaine teneur en oméga 3) en plus des obligations classiques de moyen, et d'autre part une traçabilité (certifiée) de la graine. Cette dernière contrainte amène l'industriel à chercher spécifiquement des graines de lin produites "localement", et donc à inciter les agriculteurs à intégrer cette culture dans leurs assolements.

Ainsi, à la différence du pois protéagineux en alimentation animale, la substituabilité du lin est beaucoup moins facile au regard des objectifs des élevages inscrits dans cette démarche (cf. étude de cas sur le pois en alimentation animale). Par conséquent la concurrence sur le lin est moins importante pour les fabricants d'aliments : les qualités de la graine sont spécifiquement recherchées par les acteurs de l'aval.

Cependant, cette concurrence reste forte au niveau des choix d'assolement des agriculteurs, surtout dans un contexte où les prix des cultures dominantes sont attractifs. La sécurisation des approvisionnements de la filière passe alors par une stratégie d'intégration vers l'amont, via notamment le développement de la contractualisation entre l'industriel et les producteurs de lin. Si cette filière reste actuellement une filière de niche, sa construction est basée sur un modèle original d'organisation qui ré-explore le lien entre les filières végétales et les filières animales.

Après avoir présenté certains éléments explicatifs d'évolution de la production en France et les atouts liés aux multiples utilisations de la plante (section 2.1), nous montrerons comment la mise en évidence de propriétés nutritionnelles spécifiques au lin (la forte teneur en oméga 3) a conduit certains acteurs de l'alimentation animale et de la nutrition humaine à développer des innovations technologiques, comme la thermo-extrusion des graines de lin, et des innovations organisationnelles, comme le label Bleu-Blanc-Cœur (BBC), pour valoriser ces propriétés (section 2.2). Enfin, nous mettrons l'accent sur l'organisation de la filière de niche mise en place par l'industriel central de la filière (Valorex) pour inciter les agriculteurs à intégrer le lin oléagineux dans leurs systèmes de culture (section 2.3).

## 2.1. L'évolution de la production de lin

Le développement récent de nouveaux débouchés pour la graine de lin a permis un redéploiement des surfaces de lin à partir des années 1990, cependant fortement influencé par les évolutions de la PAC (favorable ou défavorable à la culture). Mais alors que le soutien public à la production s'est atténué au cours des années 2000, le développement du nouveau marché de graines de lin thermo-extrudées à destination de l'alimentation animale, a permis d'observer une nouvelle augmentation des surfaces à la fin des années 2000, et ce malgré une forte concurrence des cultures dominantes. La consolidation de ce marché et l'allocation de parcelles à la culture du lin ont notamment été soutenues par une recherche publique relativement dynamique malgré de faibles surfaces dans les années 1990, et la création d'un GIE pour le transfert de la sélection au secteur privé.

### 2.1.1. La production française : une évolution des surfaces "en dents de scie"

Avec une production actuelle d'environ 20 000 t/an, la production française de lin oléagineux ne satisfait pas la demande pour les trois principales utilisations de graines (alimentation animale, huile-trituration, alimentation humaine), qui était évaluée à près de 50 000 t/an (Labalette et al., 2011) (dont 35 000 t pour l'alimentation animale) à la fin des années 2000. Actuellement, le principal industriel valorisant la graine pour l'alimentation



animale estime ses besoins entre 50 et 60 000 t/an<sup>151</sup>. Ne dépassant pas 4 à 5% de la production mondiale de graines de lin avec 80 000 à 100 000 t/an entre 2007 et 2010, l'UE ne peut ainsi répondre qu'à 20% environ de ses besoins et se retrouve donc en situation de forte dépendance vis-à-vis des importations. Les principaux fournisseurs de l'UE sont le Canada, la Russie et l'Ukraine, et la production française, essentiellement tournée vers le marché intérieur, ne fournit que moins de la moitié de la demande française (Labalette et al., 2011), 2011).

Les bassins de production (Figure 42) ont fortement évolué depuis les années 1990. La Picardie, région traditionnelle de culture de lin de printemps, a perdu sa place de leader (47% des surfaces en 1994, 12% en 2009) au profit des régions Centre et Ouest Atlantique (35% des surfaces pour chacun des deux nouveaux bassins). La mise au point de variétés d'hiver au milieu des années 1990, permettant le développement de la culture dans des régions plus exposées au stress hydrique, et l'émergence d'un nouveau marché pour l'alimentation animale développé à la fin des années 1990 par l'industriel Valorex, dont l'usine est localisée en Bretagne, sont les deux principaux facteurs pouvant expliquer le redéploiement géographique des surfaces.

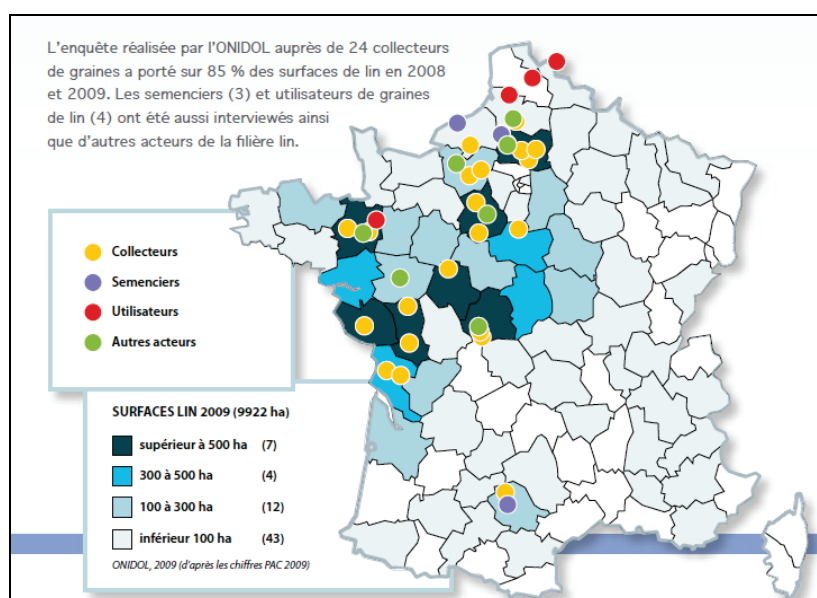


Figure 42. Cartographie des bassins de production de lin (Source : ONIDOL, 2009, in Labalette et al, 2011)

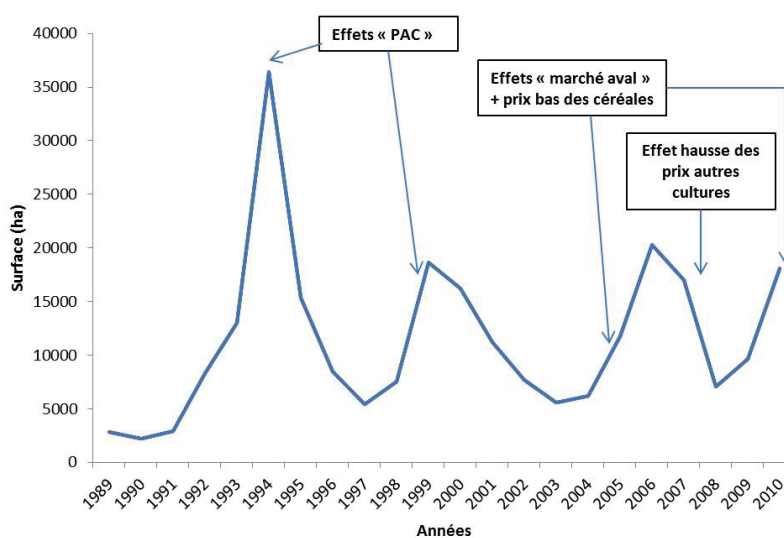


Figure 43. Evolution des surfaces en lin graine en France (Source: ONIDOL, 2011)

<sup>151</sup> Entretien S. Douabin et G. Chesneau, Valorex

L'évolution des surfaces (Figure 43) est caractérisée par une forte progression sur une ou deux campagnes, alternant avec des périodes de faible mise en culture. Labalette *et al.* expliquent ces évolutions en distinguant deux effets majeurs (Labalette *et al.*, 2011) :

- "Deux effets PAC" en 1994-95 et en 1999, qui s'expliquent par des changements dans la réglementation des aides européennes (section 2.1.1.1) ;
- La place croissante d'un débouché pour l'alimentation animale à partir de 2007 (2.1.1.2).

### **2.1.1.1. Les changements au niveau de la PAC**

Le régime obligatoire de gel des terres, introduit dans le cadre de la réforme de la PAC de 1992, a évolué en 1994 vers une autorisation de mise en culture de surfaces agricoles en jachère pour des cultures non alimentaires. Cette valorisation des terres en jachères, éligibles pour des mesures de compensation, traduisait une politique de développement de plusieurs secteurs (énergie, biomatériaux...) appuyée par de nombreux programmes de recherche. Les surfaces en lin ont de ce fait connu un pic important lors de la campagne de 1994, (avec 36 410 ha). Le lin est alors principalement utilisé dans certains marchés de niche, notamment la production d'huile à destination non alimentaire (le lin textile n'étant pas éligible au régime de gel de terres). Cependant, cette augmentation des surfaces est également liée à une utilisation plus importante de la fibre de lin oléagineux dans différentes industries. La forte décroissance du lin les années suivantes peut s'expliquer par "l'avènement" du colza, espèce concurrente destinée à la production d'agrocarburants notamment, à partir du milieu des années 1990.

En 1999, la Commission Européenne octroie une aide spécifique au lin pour deux ans. Les surfaces augmentent alors de façon importante, jusqu'à atteindre un pic de 18 600 ha. Mais les réformes de la PAC dans le cadre de l'Agenda 2000 ont eu des effets défavorables sur les surfaces en oléagineux en général. Les surfaces en lin diminuent progressivement jusqu'en 2002.

Finalement, la culture de lin est restée sous le régime d'aides PAC maintenu à hauteur de 25% au titre du recouplage. Elle entre également en compte dans le cadre de certaines MAE, comme la MAE rotationnelle ou l'aide à la diversité des assolements. Néanmoins, certains opérateurs souhaiteraient intégrer le lin dans le plan protéine tel que mis en place pour tenter de redéployer les surfaces en protéagineux : *"Si l'octroi d'une prime n'est pas un levier important pour le développement de la production, elle serait un signal fort de volonté politique et de soutien, et rassurerait également les agriculteurs dans leur démarche"*<sup>152</sup>.

### **2.1.1.2. Un nouveau débouché en alimentation animale**

Les surfaces de lin oléagineux augmentent à partir de 2003, sous l'effet d'une augmentation de la demande en graines de lin thermo-extrudées pour l'alimentation animale. En effet, le développement d'une filière reposant sur l'utilisation de lin dans les rations, valorisant ainsi certaines propriétés nutritionnelles spécifiques de la graine (teneur en oméga 3), restructure la production. Mais l'évolution des cours mondiaux des céréales, à la hausse en 2007-2008, affectent la mise en culture de lin et la stabilisation de la production. Un contexte de prix plus favorable à la fin des années 2000 amorce une reprise : les surfaces passent alors à 15 000 ha en 2011, et l'Ouest de la France devient une région fortement productrice (cf. Figure 42).

Ainsi, malgré la fin d'un dispositif de soutien à la culture, c'est la création d'un nouveau marché qui permet à la culture de se maintenir dans le paysage agricole français. Cependant, la hausse des cours des céréales à la fin des années 2000 fragilise le développement naissant de ce marché. En effet, agriculteurs et coopératives, tenant compte des signaux des marchés, se positionnent en priorité sur les cultures dominantes sur lesquelles ils sont compétitifs, et dont les prix évoluent à la hausse (cf. Première partie). Les évolutions des cours sur les marchés agricoles impactent donc indirectement la stratégie d'approvisionnement en graines de lin.

Enfin, si l'approvisionnement de Valorex issu de l'UE provient pour moitié des importations (Grande Bretagne et Belgique principalement), le développement des surfaces en France contribue largement également à son approvisionnement, et en fait le principal utilisateur de graines sur le territoire. Mais si le développement du lin oléagineux dans les assolements est en partie dû à l'émergence de ce nouveau débouché, il a notamment été fortement conditionné par le dynamisme de la recherche variétale et de la sélection en amont de la filière.

---

<sup>152</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

### **2.1.2. Une recherche variétale dynamique en soutien de la nouvelle filière**

Les programmes de recherche et de sélection sur le lin ont démarré dans les années 1960 à l'INRA, et sont longtemps restés dans la sphère de la recherche publique. Les travaux en partenariat avec certaines coopératives de teillage (notamment Lin 2000) aboutissent en 1995 à l'inscription de la première variété de lin d'hiver au catalogue français (co-obtention sur la variété *Oliver*). L'INRA a transféré l'ensemble du matériel génétique de sélection au GIE Linéa-Lin, structure qui pilote la plupart des travaux de sélection sur le lin. La mise au point de variétés d'hiver permet d'amorcer le développement de la culture dans les régions où l'exposition au risque de stress hydrique est trop importante pour les variétés de printemps. Alors que les zones de culture traditionnelles sont situées au Nord de la Loire, la culture se déploie au Sud.

Le besoin en semences est évalué en fonction de la surface implantée l'année précédente. En 2011, environ 16 000 ha de lin ont été implantés en France (dont 75% de lin d'hiver). Pour l'année 2012, le GIE Linéa-Lin a planifié une multiplication de semences destinées à une surface globale de 20 000 ha. Les variétés multipliées en priorité sont les plus performantes, les plus productives en termes de rendement notamment. En ce qui concerne les variétés d'hiver, il y a peu de différences en termes de précocité. Pour les variétés de printemps au contraire, les variétés précoces sont généralement préférées, afin d'éviter les stress hydriques en fin de cycle.

Actuellement, 28 variétés de lin sont cultivées en France (20 variétés de printemps et 8 variétés d'hiver), dont 4 représentent près de 90% de la surface annuellement cultivée. Aussi, malgré des surfaces relativement faibles, la sélection sur le lin oléagineux peut être considérée comme très dynamique, avec notamment trois semenciers actifs sur le territoire national. De plus, l'utilisation de semences fermières est très rare, malgré le caractère autogame de l'espèce. Le renouvellement des variétés auprès des agriculteurs représente donc un marché potentiellement intéressant pour les semenciers. Le rythme d'inscription de nouvelles variétés peut être un bon indicateur de ce dynamisme avec 26 variétés inscrites au catalogue depuis 1995 (d'après les données du GNIS). Ce dynamisme peut être considéré comme un atout pour le développement du lin oléagineux. En effet, les multiples utilisations du lin ont permis au secteur oléagineux de bénéficier des avancées sur les autres domaines (section 2.1.2.1). Aussi, ce bénéfice s'est-il concrétisé dans les progrès génétiques réalisés sur plusieurs critères de sélection, dont le rendement (2.1.2.2).

#### **2.1.2.1. La multiplicité de débouchés pour le lin: un atout pour le développement variétal ?**

Le secteur de la semence est relativement concentré puisque la multiplication de semences est le fait de quatre principaux acteurs : Linéa-Lin (76% des surfaces de multiplication), Laboulet, Terre de Lin, et Valorex.

Mais Labalette *et al.* mettent en avant les possibilités de mutualisation avec les programmes développés sur le lin textile, comme un atout majeur pour le développement de la sélection sur le lin oléagineux (Labalette *et al.*, 2011). Précisons en effet que le GIE Linéa-Lin, qui actuellement coordonne une grande partie des travaux de sélection, est composé, depuis sa création, de quatre coopératives de teillage, à l'origine principalement orientées vers la production de lin textile. Ainsi, les acteurs du GIE sélectionnent des variétés et multiplient des semences à la fois de lin textile et de lin oléagineux.

Des structures comme le GIE Linéa-Lin ou Laboulet sont par exemple des acteurs centraux de projets de recherche comme NOVANOL, "projet de recherche pour la construction d'une filière lin globale", c'est-à-dire intégrant la valorisation du lin dans plusieurs filières différentes (biolubrifiants, matériaux composites...).

#### **2.1.2.2. Critères de sélection et progrès génétique**

Le rendement en graine reste le principal critère sur lequel travaillent les semenciers. Les progrès génétiques sur le rendement ont globalement été évalués à 0,76 q/ha/an en lin d'hiver et à 0,44 q/ha/an en lin de printemps. Mais les résultats au champ mettent en évidence des écarts considérables avec les estimations. La stabilisation du rendement à la parcelle est un objectif partagé par l'ensemble de la filière. Il apparaît que le manque de relais technique auprès des agriculteurs est un des facteurs explicatifs de ces écarts (cf. Chapitre II, étude de cas au niveau des exploitations agricoles). L'intégration du lin dans le réseau d'essais du Cetiom est vue comme une opportunité de mettre à disposition des agriculteurs des références techniques adaptées à chaque région agricole.

Au-delà du critère rendement, les travaux de sélection portent sur un ensemble de critères plus ou moins prioritaires : précocité, tolérance à la verse, tolérances aux maladies (septoriose, oïdium, botrytis), tolérance à

la sécheresse, tolérance au froid pour le lin d'hiver. La recherche est segmentée pour développer des variétés adaptées à chaque débouché (lin textile, lin oléagineux pour l'alimentation animale, lin oléagineux pour l'alimentation humaine...) répondant à des critères spécifiques (qualité de la fibre pour le lin textile, profil en acides gras et de la richesse en huile pour le lin oléagineux par exemple). La teneur en oméga 3 est une information obligatoire à fournir dans la publication des résultats depuis 2012 mais aucun taux minimum n'est requis<sup>153</sup>. Plusieurs experts<sup>154</sup> ont évoqué la question récurrente de la recherche de variétés mixtes entre lin textile et lin oléagineux permettant de valoriser à la fois la fibre et la graine. Des travaux sont menés actuellement par les experts de la section *Lin et Chanvre* du CTPS qui définissent les critères d'acceptation à la VATE (Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale) à ce sujet mais les acteurs semblent sceptiques quant à la possibilité de combiner deux cultures aux itinéraires techniques très spécifiques et devant répondre à des exigences qualitatives fortes de l'aval.

## 2.2. La graine de lin : des spécificités nutritionnelles à la construction d'une filière de niche

Les stratégies d'approvisionnement des fabricants d'aliments du bétail reposent sur le principe de "nutriment anonyme", que nous avons décrit dans l'étude de cas sur le pois protéagineux en alimentation animale (cf. section 1). Ce fonctionnement, basé sur la haute substituabilité des matières premières, a pour conséquence une concurrence importante entre les différentes productions des agriculteurs, et nous avons vu que cette concurrence est généralement défavorable aux cultures de diversification. Cependant, les propriétés spécifiques du lin ont permis, via son traitement par thermo-extrusion, de susciter un intérêt croissant pour cette culture, dans une filière qualité.

Nous présenterons donc dans cette partie les spécificités nutritionnelles de la graine de lin en alimentation animale (section 2.2.1). Puis nous décrirons comment les différents travaux de recherche en alimentation animale et en nutrition humaine ont contribué à accroître l'intérêt des cultures riches en oméga 3, dont le lin particulièrement (2.2.2). Enfin, nous présenterons comment des innovations technologiques comme la thermo-extrusion des graines de lin (2.2.3) et des innovations organisationnelles, dont la création du label BBC (2.2.4), ont permis au lin oléagineux d'être au centre de la production végétale de la filière.

### 2.2.1. La graine de lin en alimentation animale

#### 2.2.1.1. Composition de la graine de lin

Les principales caractéristiques nutritionnelles des oléagineux (graines et tourteaux) et des protéagineux figurent dans les tables INRA-AFZ (Sauvant et al., 2004). Les graines de colza, de tournesol et de lin sont les plus riches en matières grasses et donc les plus concentrées en énergie (Tableau 11). A la différence des deux premières, la graine de lin est particulièrement riche en acide gras polyinsaturé en oméga 3, l'acide alpha-linolénique (ALA). La graine de lin est la source la plus importante en ALA (jusqu'à 53%).

	Graine oléagineuse				Tourteau				Graine protéagineuse		
	Soja	Colza	Tournesol	Lin	Soja	Colza	Tournesol	Lin	Pois	Lupin	Féverole
<b>MAT</b> (% MS)	40,2	20,7	17,2	25,0	51,6	38,0	37,2	35,9	23,9	38,5	31,1
<b>NDF</b> (% MS)	14,6	19,1	31,0	14,2	13,9	31,9	40,0	25,7	13,9	21,3	15,9
<b>MG</b> (% MS)	21,3	45,5	48,0	36,2	2,2	2,6	1,8	3,4	1,2	9,5	1,3
<b>UFL</b> (% MS)	1,23	1,82	1,55	1,58	1,21	0,96	0,74	0,99	1,20	1,33	1,20
<b>PDIN</b> (g/kg MS)	244	130	104	161	377	247	244	256	150	240	197
<b>PDIE</b> (g/kg MS)	86	66	35	84	261	155	128	202	96	120	113

MAT : matières azotées totales ; NDF : pailles extraites au détergent neutre ; MG : matières grasses ; MS : matière sèche

**Tableau 11. Composition chimique et valeur alimentaire des oléoprotéagineux** (Source : (Poncet et al., 2003)  
Les valeurs présentées ici sont des moyennes, mais la variabilité est élevée.

<sup>153</sup> Entretien C. Leclerc, CTPS

<sup>154</sup> Entretiens avec : C. Leclerc, CTPS ; L. Poiret, Lin 2000

### **2.2.1.2. Incorporation du lin dans les rations : enrichissement en oméga 3**

Un atout considérable de la démarche de la filière est qu'elle ne remet pas en cause les modes de distribution de l'alimentation aux animaux. L'utilisation de matières premières riches en oméga 3, dans l'objectif d'améliorer le profil lipidique des produits, ne nécessite pas d'investissement spécifique pour l'éleveur, mais une évolution des paramètres de la formulation. Les aliments riches en oméga 3 sont variés (herbe grasse, lupin, graine de chanvre...), la graine de lin étant la source la plus riche. L'adjonction de ces matières premières peut se réaliser de plusieurs manières dans les schémas d'alimentation :

- Mélange à une base d'alimentation habituelle (ensilage de maïs par exemple), à hauteur de 5% dans la ration ;
- Augmentation de la part d'herbe dans les régimes des ruminants ;
- Substitution d'une partie des composants de la ration par des matières premières riches en oméga 3. C'est notamment le cas pour les monogastriques comme les porcs et les volailles, dont la plupart des élevages sont équipés de systèmes de distribution automatisés qui intègrent facilement ce changement.

La graine de lin thermo-extrudée entre donc dans les premier et troisième modes d'alimentation.

### **2.2.2. Les recherches en nutrition humaine et animale**

C'est dans les années 1990 que les travaux de Valorex, axés sur l'amélioration de la qualité du lait par l'optimisation de l'alimentation des vaches laitières, mettent en évidence les effets d'une forte teneur en acides gras polyinsaturés linoléiques de la ration sur la teneur en acides gras du lait. Ces travaux, développés dans un premier temps sur la valorisation de l'herbe grasse, suscitent un intérêt particulier pour les espèces végétales à forte teneur en ALA, dont le lin. A la fin des années 1990, des études menées par Valorex en partenariat avec le CERN et l'INRA révèlent l'intérêt du système "lin-graine" pour des considérations de santé publique. D'expérimentations zootechniques en études cliniques, plusieurs projets en partenariats mettent en évidence l'intérêt d'un rééquilibrage entre oméga 3 et oméga 6 en alimentation animale, et ses répercussions sur la nutrition humaine<sup>155</sup>.

#### **2.2.2.1. Le constat d'une alimentation humaine de mauvaise qualité en termes d'apport lipidique**

Si les pouvoirs publics ont considérablement été alertés par les différentes crises sanitaires liées aux modes de production (ESB, salmonelle...) et ont mis en place des systèmes de surveillance permettant d'identifier les risques liés à la relation entre l'aliment et son environnement de production, le PNNS (Programme National Nutrition Santé) s'est penché sur un autre type de risque, lié à la relation entre la qualité des nutriments et la santé des consommateurs. La surveillance des populations a permis de voir émerger des pathologies corrélées avec certains modes d'alimentation ou pratiques alimentaires. L'obésité des populations, notamment chez les plus jeunes ou les plus défavorisées, est un exemple du constat d'une alimentation de mauvaise qualité.

Le PNNS met notamment l'accent sur deux éléments du constat :

- l'excès de consommation de certains aliments par rapport au besoin énergétique, comme nuisant gravement à la santé ;
- le déséquilibre nutritionnel des rations alimentaires, pointant notamment les aliments d'origine animale qui, à cause des acides gras saturés (AGS), peuvent avoir des profils nutritionnels déséquilibrés.

Faisant le constat que 60% des lipides consommés dans les pays développés proviennent de produits animaux, le PNNS précise que cette composition lipidique est fortement dépendante de la composition lipidique de l'alimentation animale. Cette composition a notamment beaucoup évolué au cours du développement du modèle agro-industriel de l'alimentation animale, basé sur des sources végétales dominantes très riches en acides gras saturés oméga 6 (maïs, blé, soja...). Ces sources végétales ont progressivement remplacé une alimentation considérée comme bien plus diversifiée il y a 40 ans, basée sur davantage de fourrages et de graines d'oléoprotéagineux, et par conséquent plus équilibrée en termes nutritionnels, car plus riche en oméga 3 et moins riche en AGS.

<sup>155</sup> Valorex, 2011. *Valorex s'investit dans la filière végétale avec des prix garantis (Dossier de presse)*, 17 p.

La mise en évidence du lien entre l'alimentation des animaux et la nutrition humaine est établie à la fin des années 1990 et au début des années 2000, par des études cliniques en partenariat avec le CERN et l'INRA (Weill et al., 2002; Weill et al., 2001). Ces résultats sont progressivement appuyés par des études cliniques postérieures (au nombre de cinq depuis 2000). Mais c'est à la suite des résultats de la première étude, montrant les possibilités d'une amélioration de l'alimentation de l'homme par l'amélioration de l'alimentation des animaux, que l'association Bleu-Blanc-Cœur (BBC) est créée à l'initiative de Valorex. En 2004, cet industriel se différencie des autres FAB en développant une méthode de formulation originale, "*privilegiant les performances zootechniques au service des nutriments animales et humaine*"<sup>156</sup>. Ces études vont apporter un socle scientifique à la construction de la filière, et contribuer par conséquent au regain d'intérêt sur plusieurs espèces, dont le lin.

### 2.2.2.2. Le regain d'intérêt pour le lin

Au milieu des années 1990, Valorex développe une gamme d'aliments à destination d'élevages pour la production de viande et d'œufs, et dépose notamment plusieurs brevets sur la fabrication de ce type d'aliments. Ces aliments sont basés sur l'utilisation de matières premières riches en oméga 3, dont le lin. De nombreux travaux scientifiques en zootechnie mettent en évidence l'intérêt du lin dans l'alimentation de différents types d'animaux : bovins laitiers ((Brunschiwig et al., 2010) et viande (Hurtaud et al., 2010 ; Razminowicz et al., 2008) ; porcs (Mourot, 2009; Musella et al., 2009 ; Noblet et al., 2008) et volailles. L'intérêt du lin est notamment démontré sur le profil en acide gras des produits, mais également sur d'autres paramètres zootechniques qui participeront de son intérêt croissant pour les éleveurs (cf. *infra*).

Enfin, Valorex dépose en 2006 la marque Tradi-lin, faisant l'objet d'un brevet sur le traitement de cuisson spécifique des graines oléagineuses et protéagineuses. Cette marque bénéficie d'une allégation nutritionnelle décernée notamment par l'AFFSSA. Valorex se présente comme le seul industriel à pouvoir valoriser les graines de lin via un process industriel de thermo-extrusion, améliorant la digestibilité de la graine par les animaux. De fait, l'industriel va chercher à développer un approvisionnement régulier en lin oléagineux, et à construire une filière dont les atouts reposent notamment sur la qualité des produits, la traçabilité des approvisionnements, et la maîtrise de ce process.

### 2.2.3. Une innovation industrielle : la thermo-extrusion sur les graines de lin

Le succès de la graine de lin, et les possibilités de valorisation des graines oléoprotéagineuses en général, reposent en grande partie sur le développement d'une technologie permettant d'une part d'éliminer les facteurs antinutritionnels présents dans la plupart de ces graines (grâce à la cuisson), d'améliorer l'accessibilité à l'huile (riche en oméga 3) et à l'amidon des graines, et de protéger certaines protéines (Poncet et al., 2003). L'extrusion repose sur la destruction des parois cellulaires des graines qui facilite la libération de l'huile et de l'amidon (Figure 44).

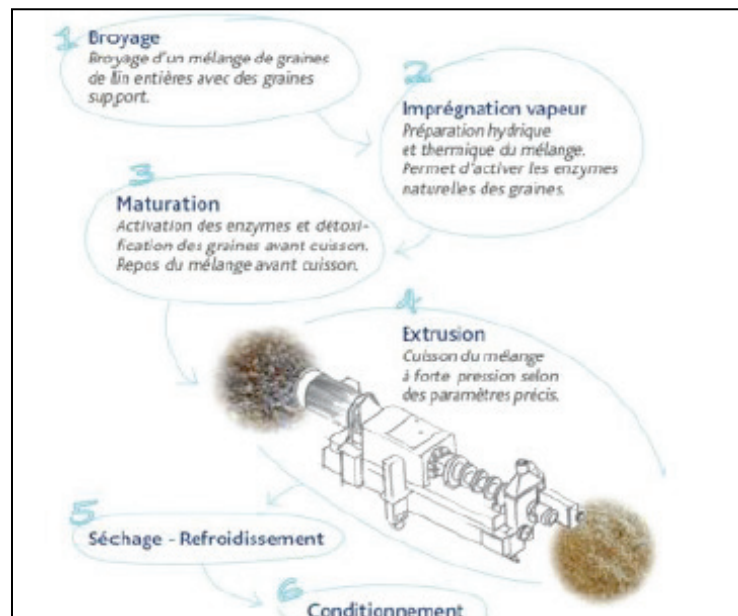


Figure 44. Les étapes de la thermo-extrusion développée par Valorex (Source : (Valorex, 2011))

<sup>156</sup> Idem.

Valorex, société spécialisée en extrusion au départ, a développé ce processus pour la valorisation de plusieurs types de graines. Valorex avance que la digestibilité des graines est multipliée par trois, et que par conséquent, le besoin en graines en est trois fois moindre pour les élevages<sup>157</sup>. Les travaux de R&D ont abouti au dépôt de plusieurs brevets, donc la marque Tradi-Lin, permettant notamment l'utilisation de la graine de lin. Ces brevets apportent donc une protection sur la concurrence en aval, Valorex se positionnant comme le seul acteur pouvant valoriser la production de graines via ce process, dans une filière qualité. D'autre part, il se positionne en tant que seul industriel pouvant vendre les aliments composés permettant d'atteindre les objectifs ciblés par la démarche BBC, en termes de qualité nutritionnelle de produits notamment. Les brevets déposés par Valorex sont au nombre de 8 :

- 1 - Dextroyer : Aliments pour vaches laitières autorisant la baisse du taux de matières grasses dans le lait : France.
- 2 - Vivomega : Aliments pour animaux d'élevage destinés à la production de viande enrichie en acides gras polyinsaturés et procédé d'alimentation correspondant : partie Europe.
- 3 - Valomega : Aliments pour poules pondeuses : partie Europe.
- 4 – Procédé de détoxification des graines de lin : partie Europe.
- 5 – Aliments pour la nutrition humaine.
- 6 – Méthode de détermination de la qualité nutritionnelle des lipides du lait.
- 7 – Œufs à faible teneur en acides gras polyinsaturés.
- 8 – Procédé d'évaluation de la quantité de méthane produite par le ruminant : France.

#### **2.2.4. La mise en place d'un label et d'un réseau BBC**

Comme nous l'avons évoqué plus haut, l'association Bleu-Blanc-Cœur est créée en 2000 suite à la première étude clinique démontrant le lien entre alimentation animale et nutrition humaine. Cette association loi 1901 porte un projet de ré-exploration et de renforcement du lien entre filière végétale et filière animale, en associant tous les maillons de la chaîne alimentaire (du producteur au consommateur) autour d'un projet d'alimentation à vocation santé. Ce projet affiche également une dimension environnementale, à travers la promotion du lin dans l'alimentation animale, qui permet la réduction des émissions de GES des élevages (grâce à une digestibilité améliorée par l'ingestion de graines thermo-extrudées). Nous proposons dans cette section d'aborder les objectifs de l'association et de décrire son fonctionnement original (section 2.2.4.1), puis de mettre l'accent sur les actions de communication, contribuant au développement de la démarche (2.2.4.2), avant d'insister sur les fondements scientifiques et la reconnaissance des autorités publiques qui constituent le socle de l'association (2.2.4.3).

##### **2.2.4.1. Association BBC : un réseau regroupant les maillons de la filière**

###### **Objectifs de l'association**

Devant les difficultés à inciter les consommateurs à changer leurs pratiques alimentaires, les objectifs de l'association reposent sur l'idée d'amélioration de l'équilibre nutritionnel dans l'alimentation humaine, via l'évolution de la formulation dans les élevages.

En mettant en avant l'objectif de restaurer la chaîne alimentaire, l'association se donne plusieurs missions :

- L'organisation des filières de production intégrant des sources végétales d'oméga 3 dans l'alimentation des animaux (ou directement dans l'alimentation humaine) ;
- La conception de cahiers des charges, et le contrôle de leur mise en œuvre (via notamment des organismes certificateurs tiers, comme Ecocert ou Certis) ;
- La validation des études scientifiques (types études cliniques que nous avons mentionnées) ;
- L'organisation de la communication nutritionnelle des produits.

Ces missions sont donc les composantes d'un projet transversal à l'échelle de la filière, qui conduit l'association à impliquer l'ensemble des maillons d'une filière, ainsi que les acteurs composant le sous-système d'information (instituts techniques, centres de recherche, associations de producteurs, associations de consommateurs...).

---

<sup>157</sup> <http://www.valorex.com/page-fr-21-Extrusion-Tradi-Lin.html>

### **Fonctionnement et composition**

La représentativité des différents maillons de la filière est centrale dans le fonctionnement de l'association. L'association compte aujourd'hui près de 400 adhérents, répartis en sept collèges, chacun étant représenté au sein du conseil d'administration par deux de ses membres élus :

- Collège production végétale : obtenteurs de semences, coopératives et organismes stockeurs.
- Collège nutrition animale : FAB et ateliers de cuisson du lin. Les structures de ce collège traitent et transforment la production du premier collège.
- Collège production animale : groupements, coopératives et associations d'éleveurs.
- Collège producteurs fermiers : agriculteurs commercialisant directement les produits à la ferme ou sur des marchés.
- Collège transformateurs : entreprises de transformation des produits bruts en produits de consommation courante (meuneries, centre de conditionnement d'œufs ou de viande, charcuteries...).
- Collège distributeurs : chaînes de distribution, magasins indépendants, restaurateurs et collectivités...
- Collège consommateurs : associations de consommateurs ainsi que les associations internationales "sœurs" de BBC.

Le regroupement de l'ensemble des acteurs de la filière permet également la création de plusieurs instances de pilotage sur différentes missions de l'association. Ainsi, chaque filière d'élevage est pilotée par une commission (commission porcine, commission bovine...) qui travaille notamment sur l'évolution des pratiques d'élevage et l'amélioration de la qualité des produits. Elle peut également prendre la décision de monter des projets d'expérimentation dans des fermes pilotes.

Si ce fonctionnement semble effectivement permettre d'améliorer la coordination de chaque filière impliquée dans la démarche BBC, il est essentiel de présenter l'importance de structures fédératrices sur le plan de la validation et de la mise en œuvre de la démarche. Le comité scientifique de l'association est un pilier central de la démarche, étant donné les bases scientifiques sur lesquelles repose l'ensemble de la filière. Composé d'une vingtaine de scientifiques liés à chaque maillon de la filière (cardiologues, nutritionnistes, biochimistes, zootechniciens...), il définit les axes de recherche et suit les essais mis en place par les adhérents. Il participe également à la rédaction du cahier des charges dans chaque branche de la production. Nous verrons dans la partie suivante l'importance du rôle de ce comité dans la définition de ces cahiers des charges, et par conséquent dans le développement de la filière en elle-même.

Enfin, le comité de contrôle de l'association, composé d'un représentant de chaque collège, administre et suit les audits de chaque branche, visant à contrôler le respect des cahiers des charges.

L'association BBC est donc un acteur clé de l'ensemble des filières valorisant le lin oléagineux dans la production de produits enrichis en oméga 3. Le rapprochement des acteurs via l'adhésion à l'association apparaît donc comme un atout en termes de coordination et de renforcement de leurs relations. Mais surtout, ce rapprochement permet la construction d'une vitrine sur les marchés, via leur rapprochement sous un logo partagé et visible auprès des consommateurs, notamment grâce à un financement important des actions de communication.

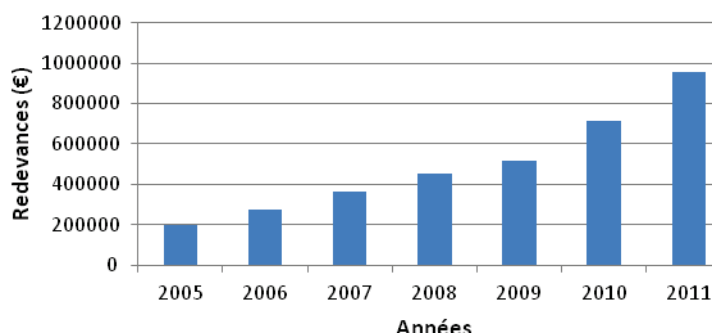
#### **2.2.4.2. Le logo BBC et la communication auprès des consommateurs**

Le positionnement de Valorex et de l'aval sur un nouveau marché de niche repose sur la création d'une demande spécifique en produits riches en oméga 3 de la part du consommateur, et sur l'implication des circuits de distribution dans la démarche. La création d'un affichage spécifique permet d'identifier clairement les produits auprès des consommateurs, les acteurs de filières distribuant des produits BBC devant ajouter le logo sur l'emballage des produits.

L'association BBC est financée sur la base de redevances touchées sur la vente des produits qui utilisent le logo BBC. Elles représentent 0,2% du chiffre d'affaire de la vente de ces produits par les entreprises commercialisant les produits estampillés avec le logo de l'association. La progression du "chiffre d'affaire" composé de la totalité des redevances (Figure 45), montre la progression et le succès des produits BBC auprès des consommateurs.

La stratégie de l'association est caractérisée par un effort en communication très important. Si ces efforts se reflètent dans les coûts liés à l'adhésion, le bénéfice dégagé pour les distributeurs et transformateurs en termes de communication apparaît non négligeable.





**Figure 45. Evolution des redevances BBC**  
 (Source : BBC, données issues de la Charte BBC-PNNS signée en 2008, et du rapport de l'AG de l'association, du 26 avril 2012, Paris)

### 2.2.4.3. La validation scientifique et politique de la communication

La filière relaie notamment le discours du PNNS, et est officiellement supportée par les autorités (rapport d'audit (Lessirard et al., 2009)). La démarche BBC a notamment été reconnue à plusieurs reprises par l'Etat :

- 2008 : signature d'une charte nutritionnelle avec le PNNS,
- 2009 : la marque BBC devient une marque alléguante en Europe,
- 2010 : la démarche BBC est inscrite dans le PNA (Programme National de l'Alimentation) suite à l'audit de 2009,
- 2011 : la certification BBC est reconnue comme méthode officielle de réduction des GES.

Cette reconnaissance fait partie intégrante de la stratégie de communication de la filière auprès des consommateurs, mais également des professionnels et scientifiques. La construction de la filière a notamment pour point de départ des questionnements scientifiques sur l'alimentation animale. Elle repose sur un investissement en R&D et des partenariats scientifiques nombreux (CERN, INRA, Institut de l'élevage, Cetiom...).

## 2.3. La construction d'une filière : "contourner" le marché spot

L'originalité et l'atout du lin en alimentation animale reposent notamment sur la filière BBC. Son organisation repose sur une notion d'obligation de résultats, basée sur la différenciation analytique des produits. La filière BBC a adopté une démarche de production qui diffère sensiblement des systèmes de production répandus en France, car elle repose avant tout sur une qualité prédéfinie du produit pour le positionner dans un système d'usage déterminé par rapport à l'équilibre nutritionnel en raison de son impact sur la santé des populations (Lessirard et al., 2009). Cette approche qualité est fondamentale pour le développement de la culture de lin oléagineux en France. En effet, sans signe de qualité, la valorisation du lin sur le marché ne permet pas de compenser son faible rendement agronomique, ce qui constitue le principal frein au développement de la culture aux yeux des agriculteurs. Ainsi la production de lin domestique est tellement faible que les tritrateurs français utilisant du lin oléagineux pour la production d'huile (pour son usage industriel ou artisanal notamment) importent la totalité de leur approvisionnement.

Cette différenciation BBC sur le marché, basée sur la qualité, se décompose en plusieurs facteurs. Elle intègre en effet des dimensions de nutrition (et prévision santé), de plaisir, de bien-être animal, d'environnement, de partage équitable au sein de la filière, de traçabilité. C'est à partir de cette différenciation en aval que se construit la filière, intégrant progressivement la production en amont, afin de garantir notamment la traçabilité et de sécuriser un approvisionnement régulier en grains répondant aux exigences de l'aval. Nous proposons dans cette partie de mettre en évidence les éléments qui ont permis cette différenciation : les cahiers des charges visent avant tout une qualité différenciée par rapport aux produits standards (section 2.3.1) ; la stratégie de développement d'une filière tracée en termes d'approvisionnement, qu'exige cette différenciation par les cahiers des charges (2.3.2) ; et enfin, les modes de contractualisation entre l'industriel et les producteurs de graines, qui jouent un rôle majeur dans la sécurisation de l'approvisionnement tracé et dans l'adoption de la culture par les agriculteurs (2.3.3).

### 2.3.1. Les cahiers des charges en amont et en aval : obligation de moyens et de résultats

Le développement de la filière s'observe entre autres par le nombre d'adhérents à l'association BBC. Avec une progression de 20 à 30% par an ces dernières années, l'association compte plus de 400 membres, que ce soit dans le sous-système productif (la filière en elle-même) ou dans le sous-système d'information (association, instituts techniques, interprofession...). Les acteurs de la filière s'engagent à différents niveaux lors de leur adhésion à l'association. Cet engagement se traduit notamment par la signature d'une charte et l'engagement au respect des cahiers des charges.

#### 2.3.1.1. Charte de l'association : des engagements précis

Les adhérents de l'association signent une charte (Charte Bleu-Blanc-Cœur d'engagement volontaire de Progrès Nutritionnel) dans laquelle sont décrits les engagements des adhérents autour de trois thèmes principaux :

- Engagements des producteurs à développer les filières BBC : reposant sur l'accroissement progressif du nombre d'animaux nourris selon les cahiers des charges BBC, tout en maîtrisant les coûts à la production. Ainsi par exemple, alors que la production porcine sous label BBC représentait 3% de la production française en 2007, elle est passée à 9% en 2011. Sur l'ensemble des filières, la consommation de graines de lin est passée de 63 t par semaine en 2007, à 930 t en 2011. La maîtrise des coûts est décrite dans la charte comme un engagement à limiter les surcoûts à un maximum de 5%, par rapport à une production hors cahier des charges BBC. Ces surcoûts sont liés à l'incorporation de graines de lin dans l'alimentation des animaux, en substitution de blé, de maïs ou de soja qui sont des matières premières plus compétitives en termes de prix, sur le marché spot (un exemple est présenté par le Tableau 12). Il est à noter que ces surcoûts sont contrôlés par un organisme (CERTIS) qui réalise des audits auprès de FAB et FAF (Fabricants d'Aliments à la Ferme). Aussi, les audits réalisés mettent en évidence des surcoûts de 1 à 2% dans le prix final du produit (Charte BBC).

Prix de la graine de lin cuite et tracée BBC	0,7 Euros/kg
Prix du blé	0,2 Euros/kg
Quantité de graines de lin par vache et par jour	0,6 kg en moyenne annuelle
Surcoût par vache et par jour	0,3 Euros
Litres de lait par vache et par jour	23 Litres en moyenne annuelle
Surcoût par litre de lait	0,013 Euro par litre
Frais BBC	0,003 Euro par litre
Surcoûts liés à BBC	1,6 Centimes d'euro par litre de lait
Surcoûts liés à BBC	2% par litre de lait de consommation
Incidence sur les performances zootechniques	0 NB: gain possible en production
<b>Coût final en filière BBC</b>	<b>2%</b>

Tableau 12. Exemple de surcoûts liés à la démarche BBC, calculés pour la production de lait (2008)

- Engagements de mise en marché et de disponibilité des produits BBC : reposant sur l'augmentation du nombre de produits sous référence BBC. Les producteurs, transformateurs distributeurs s'engagent d'une part à augmenter ce type de produit, et d'autre part, à en améliorer la composition nutritionnelle (doubler la teneur en acides gras oméga 3 sur les produits animaux de base ; rééquilibrer le ratio oméga 6 / oméga 3 ; diminuer la teneur en acide palmitique...).
- Engagement de diffusion du discours du PNNS au sein du réseau de l'association : reposant sur la mise en place d'outils de communication et sur l'allocation de 10% du budget de l'association à la communication nutritionnelle telle qu'elle est présentée dans le discours du PNNS.

Cette charte permet de rassembler un grand nombre d'acteurs autour d'objectifs multiples, mais précis. Elle apparaît notamment comme un moyen de coordination puissant des acteurs de la filière, à travers le partage de références techniques, d'objectifs, et des moyens de communication.

Mais la caractéristique principale de cette charte, qui en fait l'originalité au sein du système agroalimentaire, repose sur une double obligation, à savoir une obligation de moyens (comme la plupart des cahiers des charges de filières sous label), mais également de résultats sur la composition nutritionnelle des produits.

### 2.3.1.2. Cahier des charges en aval et obligation de résultats

#### L'obligation de résultats en premier lieu

La définition et les modifications éventuelles des cahiers des charges sont pilotées par le conseil scientifique de l'association BBC. Actuellement, 25 filières BBC ont leur propre cahier des charges (production de viande, œufs, lait...). La priorité pour la filière a été de définir correctement les obligations de résultats dans un premier temps, puis ensuite, les obligations de moyens<sup>158</sup>. Aussi, les obligations de résultats dans les cahiers des charges BBC sont-elles précises et les mécanismes et outils de contrôle relativement importants et affinés (Tableau 13). A la différence des critères de qualité couramment mis en avant dans les cahiers des charges d'autres filières (qualité visuelle, texture du produit, voire qualité gustative par exemple), les cahiers des charges BBC mettent l'accent sur la qualité nutritionnelle des produits, et notamment sur l'équilibre entre les teneurs en oméga 3 et oméga 6 (BBC, 2011a ; BBC, 2011b ; BBC, 2011c).

La production de viande de porc, par exemple, est régie par un cahier des charges comprenant trois critères analytiques constituant l'obligation de résultats (en pourcentage des acides gras totaux) :

- Le pourcentage en acide alpha linoléique oméga 3 (ALA),
- Le rapport oméga 6/oméga 3,
- Le rapport en acides gras saturés et oméga 3.

(en % des AG totaux)	Viande classique	Viande « Bleu-Blanc-Cœur »		
	Valeur courante	Valeur Cible	Tolérance	Commentaires
ALA	0,8	≥ 3	≥ 2	Riche en « bonne graisse »
Oméga 6 / Oméga 3	10	≤ 3	≤ 5	Equilibré
AGS / Oméga 3	30	≤ 10	≤ 20	Equilibré

Tableau 13. Les trois critères analytiques constituant l'obligation de résultats pour la viande BBC dont la teneur en MG est égale ou supérieure à 7,5%

L'analyse des échantillons permet de classer les productions en trois catégories : conforme (si l'ensemble des critères sont à minima dans la cible) ; toléré (si l'ensemble des critères sont à minima dans la tolérance) ; non-conforme (dans les autres cas). Les valeurs seuil et plafond pour ces trois indicateurs ont été définies sur la base des études cliniques et nutritionnelles menées par Valorex et ses partenaires (cf. section 2.2.2) et ont été validées par le conseil scientifique de l'association.

#### L'obligation de moyens découle de l'obligation de résultats

Les obligations de moyens imposées par les cahiers des charges n'imposent pas le choix des matières premières utilisées dans les rations, exception faite pour certaines matières premières également interdites dans d'autres cahiers des charges (interdiction des OGM, des farines animales, de certains facteurs de croissance, de l'apport d'acides gras provenant d'huile et tourteau de palme...). L'utilisation de graines de lin n'est donc pas spécifiée dans ces cahiers des charges. Cependant, l'obligation de moyens spécifie l'apport minimal en ALA dans l'alimentation. Pour l'engraissement des porcs par exemple, la teneur en ALA minimale doit être de 0,44% dans les rations.

Les règlements régissant les productions sous label BBC présentent donc certaines originalités par rapport aux autres filières sous label. L'obligation de résultats sur la qualité nutritionnelle est un facteur de différenciation des pratiques de la filière par rapport aux filières "standardisées" et construit la démarcation des produits BBC sur les marchés. L'organisation de la production se construit autour de ces attentes de l'aval, qui ont permis de créer un marché de l'alimentation animale partiellement déconnecté du marché spot dominant. En effet, les

<sup>158</sup> Entretien N. Kerhoas, Association BBC

obligations de résultats et de moyens amènent les éleveurs à se tourner vers le fournisseur dont les aliments et les recettes peuvent répondre à ces objectifs de performance, à savoir Valorex. Si les gammes d'aliments et le processus de fabrication sont brevetés et garantissent une certaine protection de la filière, en termes économiques, le défi pour Valorex est de garantir un approvisionnement en matières premières dont la qualité permet la production de ce type d'aliment. La production de graines de lin oléagineux est par conséquent également régie par une certaine réglementation, concrétisée dans les cahiers des charges appliqués à la filière végétale.

### **2.3.1.3. Cahier des charges en amont : obligation de moyens et rémunération au résultat**

La stratégie de Valorex et des acteurs de la filière a donc reposé sur la mise en place d'une production de qualité. En 2009, l'engagement des opérateurs se traduisait par une forte proportion de la production de graines tracée et sous cahier des charges. Les 2/3 de la collecte sont actuellement contractualisés et régis par des cahiers des charges. A la différence de la production en aval, les cahiers des charges en amont ne comportent pas d'obligation de résultats sur la qualité nutritionnelle de la graine. Cependant, la qualité est rémunérée, principalement par rapport à la teneur en oméga 3. Mais ce système de rémunération ne figure généralement pas dans le cahier des charges, mais est spécifié dans le contrat de production, entre les OS et Valorex.

Les obligations de moyens sont finalement peu contraignantes pour les agriculteurs. Elles portent principalement sur l'utilisation de variétés validées par BBC et Valorex (variétés à forte teneur en oméga 3), et sur des recommandations et interdictions sur les pratiques culturales, comme par exemple l'interdiction de certains produits phytosanitaires (et l'obligation de n'utiliser que des produits homologués sur le lin), ou encore l'obligation de respecter le délai avant récolte (par rapport à l'humidité des grains).

Cependant, les cahiers des charges imposent le suivi et la documentation des opérations à la parcelle, ainsi que l'étiquetage des lots pour les OS. L'objectif poursuivi par cette approche est de garantir la traçabilité de la production utilisée par Valorex et permet à la filière de se démarquer par rapport à la production mondiale non tracée de pays comme le Canada ou les pays d'Europe de l'Est.

Enfin, la filière BBC communique également sur la qualité environnementale de ses produits. Les exploitations adhérentes à l'association s'engagent à mettre en œuvre des pratiques "respectueuses" de l'environnement. Toutefois cette dimension n'est pas formulée en tant qu'obligation dans les cahiers des charges ; elle est simplement mentionnée.

Finalement, les cahiers des charges régissant la production en amont semblent plus avoir pour vocation principale la garantie de la traçabilité et d'une certaine qualité des graines, que le changement des modes de production des agriculteurs. S'ils ne sont pas contraignants pour les producteurs, il faut peut-être y voir une stratégie de l'aval visant à faciliter le développement du lin dans les assolements. En effet, les cahiers des charges sont souvent vus comme des "contraintes" dans le langage courant de la profession, et l'allègement de ces « contraintes » peut faire partie de la stratégie d'incitation de la part de Valorex. Aussi, l'approche privilégiée pour garantir la qualité de la production de graines repose-t-elle en grande partie sur des activités de service-conseil développées par Valorex, les coopératives semencières, et les associations. En effet, plutôt qu'une stratégie basée sur des cahiers des charges complexes et contraignants régissant un simple échange de marchandise, il semble que la stratégie développée soit davantage basée sur la construction de services-conseils et le renforcement d'un réseau d'acteurs entre l'amont et l'aval.

Enfin, nous verrons que le lin oléagineux est valorisé à la fois dans les filières BBC, fortement contractualisées et soumises à des cahiers des charges précis et contraignants (obligation de résultats), mais également dans d'autres filières, où les cahiers des charges sont moins avancés (cf. section 2.3.2). Aussi, pour l'approvisionnement de l'outil industriel et la fabrication de la gamme d'aliments, il apparaît nécessaire de différencier les cahiers de charges en amont selon la destination de la graine. Si Valorex cherche effectivement la plus haute teneur en oméga 3 dans son approvisionnement, la formulation permet d'équilibrer les rations en fonction de la qualité des lots. Ainsi, les cahiers des charges pour la production de graines comprennent une clause de rémunération en fonction de la qualité de graines. **C'est une différence majeure par rapport au cahier des charges pour la production de produits animaux où la qualité est exigée.**

#### **2.3.1.4. Organismes de contrôle et organismes de conseils : le processus de contrôle et de certification**

Les cahiers des charges ont évolué en fonction des exigences des industriels et des possibilités de l'amont à y répondre. Le développement de la filière BBC a permis de mettre en place une batterie de contrôles qualitatifs précis, dont la mise en œuvre est aujourd'hui considérée comme routinière. A tous les échelons de la filière, des outils d'analyses ont été créés pour caractériser le profil en acide gras des produits échangés, que ce soit au niveau de la graine de lin (ou autre matière première) ou des produits animaux. Cependant, la différence de niveau de contrainte entre la production animale et la production végétale s'observe notamment dans la fréquence et les types de contrôles mis en œuvre pour la vérification du respect des cahiers des charges.

##### **Les contrôles de la qualité des graines**

Le contrôle du respect des cahiers des charges est essentiellement basé sur le suivi documentaire et la conservation des étiquettes des produits utilisés. L'agriculteur doit renseigner les pratiques à la parcelle (nombre de passages, produits utilisés). Il s'agit notamment de contrôles de la traçabilité, alors que le contrôle qualité repose sur la garantie de l'origine des semences utilisées par les producteurs, ainsi que sur l'analyse de la teneur en oméga 3 du lot à la livraison.

##### **Les contrôles de la qualité des produits animaux**

Les contrôles sur la filière élevage sont beaucoup plus fréquents et précis que sur la filière végétale. Ils portent à la fois sur les obligations de moyens et les obligations de résultats, sur lesquelles est appliqué un véritable arsenal d'analyses.

Les contrôles comportent non seulement un suivi documentaire (renseignement des sources d'alimentation, notamment en ALA), mais également de nombreux contrôles analytiques sur des échantillons, ainsi que des visites inopinées à la ferme. Les contrôles des respects des engagements des éleveurs et des transformateurs/abatteurs se réalisent à trois niveaux :

- Audit *in situ*, notamment via la société CERTIS (cf. *supra*) ;
- Contrôle des flux de traçabilité, reposant sur la tenue d'une comptabilité sur les approvisionnements (sources des matières premières) et la production (commercialisation et destination des produits) ;
- Plan de contrôle analytique pour la qualification du profil en acides gras des produits. Ce plan de contrôle peut être variable en fonction du volume de production, mais il est très précisément décrit dans les cahiers des charges. Il comprend des analyses des produits animaux (annuelles au minimum) et des produits de transformation (trimestrielles), ainsi que des contrôles inopinés pouvant être réalisés par l'association BBC ou l'organisme de contrôle.

#### **Encadré 8. Exemple du plan de contrôle établi dans le cahier des charges BBC pour la production de viande porcine**

*Analyse de teneur en matières grasses et de profil d'acides gras sur la viande de porc dont le taux de matière grasse est compris entre 7,5 et 25% :*

- *minimum 1 analyse /an/ élevage*
- *1 analyse / 1000 porcs vendus / élevage ([1000-4000] porcs/an)*
- *maximum 1 analyse / trimestre / élevage (>4000 porcs / an)*

*Analyse de profils d'acides gras sur produits de transformation*

- *Analyse d'un échantillon minimum / produit / trimestre*

*Pour chaque envoi d'analyse, un échantillon du produit devra être conservé dans l'attente des résultats conformes.*

*- Réaliser une analyse au lancement, transmission immédiate des résultats à l'Association « Bleu-Blanc-Cœur »*

*- Des prélèvements inopinés de produits peuvent être réalisés par l'Organisme de contrôle ou l'Association "Bleu-Blanc-Cœur" pour analyses. Ces analyses viendront en substitution de celles prévues dans le plan de contrôle.*

L'administration et la validation des contrôles sont sous la responsabilité d'un comité de contrôle de l'association, qui est composé d'un membre de chacun des sept collèges de l'association. S'il peut réaliser lui-même certains contrôles et audits, il représente également le lien entre les acteurs et l'organisme certificateur. Celui-ci est un organisme tiers, qui se charge d'examiner et de certifier les inspections. Les éventuels manquements au cahier des charges peuvent avoir comme conséquences des sanctions envers la structure inspectée. Ces sanctions sont décidées par le comité de contrôle. Ce comité représente donc un lien entre les différents collèges de l'association, et par conséquent, entre les différents représentants de chaque maillon de la filière, en plus des représentants des organisations du sous-système d'information.

### **Les activités de conseil : travailler sur la qualité**

Le déploiement de services conseils est fortement présent sur l'ensemble de la filière. Il fait partie de la stratégie d'incitation de Valorex à la culture du lin auprès des producteurs, ou à son utilisation dans les formules alimentaires, jusqu'à la création de produits estampillés BBC. Une filière-Conseil a notamment été créée par Valorex pour apporter un appui aux acteurs souhaitant s'intégrer dans une démarche BBC.

En amont, les coopératives productrices de graines sont appuyées par les coopératives semencières, regroupées sous la structure Oléo-Lin. Ayant pour objectif le développement de la culture de lin, elles proposent des programmes de formation à des conseillers des coopératives accompagnant les contrats de vente de semences et parfois de production. En effet, alors que la coopérative Végam est devenue un fournisseur important de Valorex (environ 700 ha aujourd'hui), les techniciens de la coopérative ont reçu l'appui technique du semencier Lin2000 (faisant partie du GIE Linéa-Lin) lors du développement progressif de la culture. Aujourd'hui, Linéa-Lin est toujours fortement présent, non seulement en tant que fournisseur de semences, mais en réalisant des formations "au champ" pour les nouveaux agriculteurs s'impliquant dans la filière, ou encore en diffusant des bulletins d'information réguliers. Notons que la récolte du bassin de production de Végam est réalisée à 70% par des entreprises de travaux agricoles, qui n'étaient pas favorables à cette culture à l'origine (dommages causés sur les machines, récoltes abimées). La formation des techniciens de ces entreprises a également été une priorité.

Un "volet service" a donc été mis en place par un grand nombre d'acteurs de la filière : Valorex, les coopératives, les semenciers, les associations de producteurs. Et il est intéressant de noter que chaque acteur reçoit des formations de la part d'autres sur les thèmes qui le concerne (itinéraires de culture, stockage, fabrication d'aliments, formules incorporant du lin, organisation de filière...). Ces formations participent de la construction d'un réseau d'acteurs relativement bien coordonnés sur un marché différencié. Mais la construction de ces liens n'est qu'un élément d'une stratégie plus vaste visant à sécuriser un approvisionnement tracé, et de qualité, en graines de lin.

## **2.3.2. La différenciation sur la traçabilité et les performances zootechniques**

La construction d'une filière valorisant les graines de lin oléagineux thermo-extrudées s'est réalisée autour de l'industriel principal, positionné sur ce marché de niche. Le développement du lin oléagineux dans la sole française suit plusieurs objectifs : la rationalisation des coûts d'approvisionnement ; la maîtrise de chaque maillon pour assurer la traçabilité auprès des consommateurs ; les liens économiques, formels et informels avec des partenaires locaux pouvant favoriser des économies d'échelles, des partenariats en R&D ; etc.

Le label BBC, permettant de vendre les produits de qualité différenciée par rapport aux produits standards, a notamment pour objectif de garantir au consommateur une traçabilité des produits à chaque maillon de la chaîne. Dans un contexte où les crises sanitaires ont marqué l'opinion publique, la stratégie de développement de la traçabilité est un atout supplémentaire de la filière. Mais cette valorisation du lin via la filière BBC a également permis de développer son utilisation en dehors de cette démarche qualité, dans d'autres filières, et ce en raison des performances observées dans les élevages. En conséquence, le lin est actuellement valorisé non seulement par les filières BBC, dont la vente des produits permet de dégager une valeur ajoutée supplémentaire et de financer l'achat des graines, mais également dans des filières commercialisant des produits plus standardisés.

### **2.3.2.1. Qualité nutritionnelle et traçabilité non OGM : vers un approvisionnement local**

A l'instar de l'agriculture biologique, la stratégie commerciale de la filière repose sur la qualité des produits, en termes de santé humaine et d'environnement, ainsi que sur la traçabilité de la production. Le label BBC permet

de communiquer sur l'ensemble de ces aspects et constitue le socle de la stratégie de différenciation vers l'aval. Le succès des produits finaux sous label de la filière (lait, beurre, viande...) auprès des consommateurs et donc des distributeurs, a conduit Valorex à développer une stratégie d'approvisionnement durable et cohérente avec les critères de qualité avancés sous le label.

### ***Le lin canadien contaminé : un évènement qui a renforcé cette stratégie***

Avec 700 000 hectares en 2008-2009, le Canada, premier producteur mondial, est aussi le premier fournisseur en graines de lin de l'UE. Avant la mise en place de la filière Bleu-Blanc-Cœur permettant d'assurer un débouché rémunérateur à la graine de lin française, le marché était qualifié "d'opportuniste", car étroitement lié aux performances des récoltes canadiennes. A la fin des années 2000, la découverte de graines OGM en Allemagne, issues de cultures canadiennes (contaminées par des essais universitaires) affecte l'ensemble des filières européennes (Valorex, site internet) ainsi que la production de graines canadiennes, dont les surfaces chutent à moins de 500 000 ha en 2011<sup>159</sup>. Par conséquent, cette crise a "modifié la donne" sur l'approvisionnement européen en graines de lin et a conforté la stratégie de la filière mis en place par Valorex, basée sur le développement d'un approvisionnement tracé. Cette stratégie, dans un tel contexte, peut alors se révéler être un atout, surtout en ce qui concerne la communication sur les produits de consommation alimentaire. Si une filière de production de graines se développe en Ukraine et en Russie, Valorex précise sur son site internet qu'aucune importation ne provient de ces pays, étant donné le manque de traçabilité de la production.

Outre le Canada, les plus gros producteurs mondiaux de lin sont la Chine, l'Inde et l'Éthiopie. Mais la production de ces pays est orientée vers leur marché domestique.

### ***Valoriser le lin local***

La volonté de Valorex de développer une filière qualité tracée est un des facteurs clé de sa stratégie de développement des surfaces en France. En effet, l'approvisionnement de l'usine pourrait être réalisé principalement sur la base des importations des grands pays producteurs, comme il en est de la filière moutarde condiment en majorité<sup>160</sup>. Cependant, la stratégie de Valorex, pour le développement d'une filière qualité, tracée, s'oriente très tôt vers un approvisionnement local. En effet, que ce soit sur les approvisionnements en graines de lin ou autres graines (lupin, pois...), la communication vers le consommateur est axée sur l'absence d'importations de matières premières pouvant contenir des OGM, ainsi que sur la maîtrise de la qualité des matières premières produites localement.

Ainsi, la valeur ajoutée dégagée par la vente des produits sous label permet à Valorex de financer la construction de cette filière tracée, et de mettre en place des mécanismes d'incitation auprès des producteurs. Les prix de vente des produits estampillés BBC sont en moyenne plus élevés de 5 à 10% par rapport à un produit standard équivalent. Le développement des surfaces de lin oléagineux repose donc en grande partie sur le succès des produits auprès des consommateurs, et ce malgré cette différence de prix. Mais "si les éleveurs utilisent d'abord le lin dans leur système pour répondre à une demande de l'aval, ils l'incorporent ensuite durablement suite à leurs observations sur l'amélioration de certaines performances de leurs élevages"<sup>161</sup>.

### ***2.3.2.2. Se démarquer par les performances zootechniques des élevages***

Au-delà de la valorisation par la filière BBC, les aliments à base de lin entrent également dans les schémas d'alimentation d'élevages inscrits dans d'autres filières, labélisées ou "conventionnelles". D'après G. Chesneau (Directeur R&D de Valorex), 40% des graines de lin extrudées produites par Valorex sont destinés à l'alimentation des élevages sous label BBC. Le reste de la production est valorisée dans d'autres circuits, d'autres filières sous label ou non. En effet, il apparaît que la démonstration des effets de l'alimentation à base de graines thermo-extrudées (lin ou autres) a conduit certains élevages à intégrer ce type d'alimentation dans leur système d'élevage. La digestibilité plus importante des graines thermo-extrudées, et les apports en oméga 3 du lin, ont permis l'amélioration de certaines performances zootechniques, via notamment une amélioration du bien-être animal. Plusieurs effets sont par exemple décrits dans la presse technique agricole sur les élevages laitiers

<sup>159</sup> Oléo-Lin, Rencontre FOP-Oléo-Lin, 2011

<sup>160</sup> Entretien P. Cinier, Dijon Céréales

<sup>161</sup> Entretien N. Kerhoas, Association BBC

(Thévenin, 2006)<sup>162</sup> : augmentation de la production de lait de 4 à 6%, baisse du risque d'acidose, augmentation des acides gras polyinsaturés dans le lait, meilleure fécondation de 10% en première insémination...

Ainsi, si le prix de vente des produits de ces éleveurs en dehors des filières BBC n'est pas plus élevé, il apparaît néanmoins que la valeur ajoutée du système s'en trouve améliorée, en raison de l'amélioration des performances zootechniques. Ces éleveurs sont prêts à acheter un aliment plus cher, et constituent donc un débouché majeur pour le lin oléagineux.

La différenciation sur le marché des produits animaux se manifeste donc à deux niveaux en ce qui concerne le lin oléagineux : au niveau des produits finaux, sous le label BBC ; et au niveau des systèmes d'élevage. Les aliments de Valorex se démarquent donc également dans les filières "classiques". L'industriel a donc développé une stratégie visant non seulement à se démarquer par une démarche qualité, via la filière BBC, mais également à être fortement présent sur le marché de l'alimentation "classique". Si Valorex est effectivement spécialisé dans la vente d'aliments sur la base de graines thermo-extrudées, il est positionné sur plusieurs marchés, à la fois différenciés (BBC), mais également standardisés en alimentation animale. Tout comme la plupart des FAB, qui fabriquent des gammes d'aliments adaptés pour chaque type de filière (porcins, truie, volailles...), la stratégie de Valorex repose également sur une segmentation des marchés en aval, dont l'un des segments dégage une valeur ajoutée permettant de financer une démarche qualité.

Aussi, afin d'assurer un approvisionnement régulier et suffisant pour répondre à la demande de ces deux segments dans lesquels sont valorisés les aliments à base de lin, Valorex va développer, au fur et à mesure de l'évolution de la filière, une stratégie visant à inciter les agriculteurs à intégrer le lin dans leurs systèmes de culture. La contractualisation des surfaces va jouer un rôle majeur dans la construction de la filière et la consolidation du réseau BBC.

### 2.3.3. La coordination de la filière : la contractualisation pour sécuriser les approvisionnements

Le développement du marché spécifique en aliments riches en oméga 3 pour les produits sous label BBC, ou simplement pour des élevages voulant incorporer des graines thermo-extrudées dans leur schéma d'alimentation, a conduit Valorex à construire une stratégie de sécurisation d'approvisionnements tracés et d'une certaine qualité. Afin de ne pas subir la variabilité qualitative des graines et des prix, mais aussi pour sécuriser les engagements sur les approvisionnements, Valorex tente de construire une filière oléo-protéagineuse tracée, dans laquelle la graine de lin est centrale. Pour répondre à la demande du marché, l'industriel a actuellement un besoin de 50 à 60 000 t de graines par an, dont la moitié seulement est actuellement fournie par les surfaces françaises. En outre, les bassins de production de graines de lin sont très dispersés sur le territoire, comme le montre la cartographie de bassins d'approvisionnement de Valorex (Figure 46).

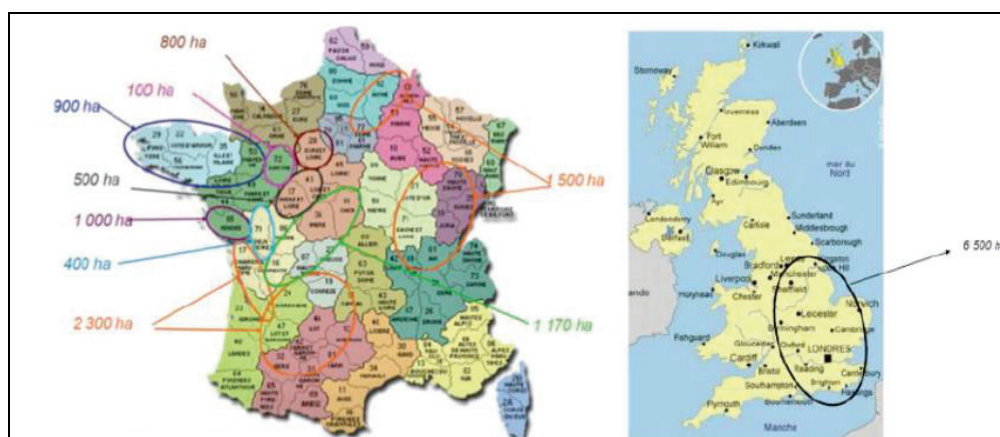


Figure 46. Cartographie des bassins de production approvisionnant Valorex (Source : Valorex, 2011)

<sup>162</sup> F. Thévenin. Oméga 3, l'harmonie des vaches et l'anti-stress de l'éleveur. *L'avenir agricole et rural*, Haute Marne (24 novembre 2006)



Mais dans un contexte de marché agricole ouvert, avec des agriculteurs français compétitifs sur les productions dominantes comme le blé, le colza ou le maïs, le développement de la culture de lin apparaît comme très difficile, en raison des faibles rendements de la culture (25 q/ha en moyenne), et de l'évolution de son prix, par rapport aux cultures dominantes. Aussi, Valorex va développer une approche basée sur la contractualisation à prix garantis avec ses fournisseurs, accompagnée, comme nous l'avons vu, d'une démarche qualité-conseil. L'organisation de la filière de production végétale va donc tourner autour de cette pratique, et contribuer à donner à la graine de lin, un débouché spécifique et rémunérateur pour les agriculteurs. L'organisation de l'approvisionnement, et le développement de la culture de lin dans les systèmes de culture reposent en grande partie sur cette pratique, qui détermine notamment le lien entre l'industriel et les producteurs (agriculteurs et organismes stockeurs). Le contrat de production, variable d'un fournisseur à l'autre, va s'avérer être un outil de coordination essentiel pour l'ensemble des acteurs de la filière.

Dans cette section, nous proposons donc de discuter la stratégie de contractualisation mise en place par Valorex pour inciter les opérateurs de l'amont à développer la culture de lin, dans un contexte où les cultures dominantes (blé, maïs, colza...) sont très attractives pour les agriculteurs du fait de l'évolution des cours sur les marchés (section 2.3.3.1). Puis nous présenterons les atouts des modes de contractualisation conceptualisés par Valorex, en coordination avec d'autres maillons de la filière, et donc nous pointerons l'importance de la négociation (2.3.3.2). Enfin, nous montrerons l'importance de l'organisation de la filière et des liens entre les opérateurs comme des conditions essentielles au développement d'une telle approche, en exposant notamment les limites qu'elles peuvent générer à ce modèle de développement (2.3.3.3).

### **2.3.3.1. Concurrence des cultures dominantes dans les choix d'assolement et engagement contractuel**

#### **Les marchés agricoles : les céréaliers sur les cultures dominantes**

Les choix d'assolement des agriculteurs, orientés ou non par les stratégies commerciales des coopératives (cf. première partie : les stratégies de volume sur les cultures dominantes comme frein pour les cultures de diversification), sont en partie guidés par les informations auxquelles ils ont accès sur les évolutions des marchés. Alors que les agriculteurs français sont fortement compétitifs sur certaines cultures dominantes, comme le blé par exemple, le lin oléagineux peine à trouver sa place dans l'assolement. Cependant, il est à noter qu'au début des années 2000, la conjoncture défavorable au blé (forte chute des prix) a conduit certains acteurs, notamment les coopératives, à chercher le développement de cultures alternatives. Le lin a alors profité temporairement de ce contexte, avant de chuter face à la reprise du marché des céréales<sup>163</sup>.

La grande faiblesse du lin oléagineux par rapport aux cultures dominantes est son faible rendement, qui n'est pas suffisamment compensé par le prix et les faibles charges opérationnelles à la parcelle. L'étude conduite par le Cetiom en 2009 présente les résultats de comparaison de marges brutes entre le blé, le colza et le lin dans des conditions pédoclimatiques identiques (Tableau 14).

	<b>Blé</b>	<b>Colza</b>	<b>Lin</b>
Nombre de données	26	13	9
Rendement moyen (t/ha)	8,3	3,6	2,3
Prix moyen (€/t)	154	276	316
Charges opérationnelles (€/ha)	418	371	280
Marge brute (€/ha)	<b>860</b>	<b>623</b>	<b>447</b>

**Tableau 14. Données technico-économiques moyennes des trois principales cultures pratiquées par dix agriculteurs du groupement Graine de lin 28, sur une période de cinq ans**  
(Données extraites de l'étude Cetiom-Onidol, OCL 2011)

L'enquête du Cetiom auprès des agriculteurs, bien qu'elle concerne un faible nombre de données, met en évidence cette moindre performance économique comme étant un des principaux freins au développement de

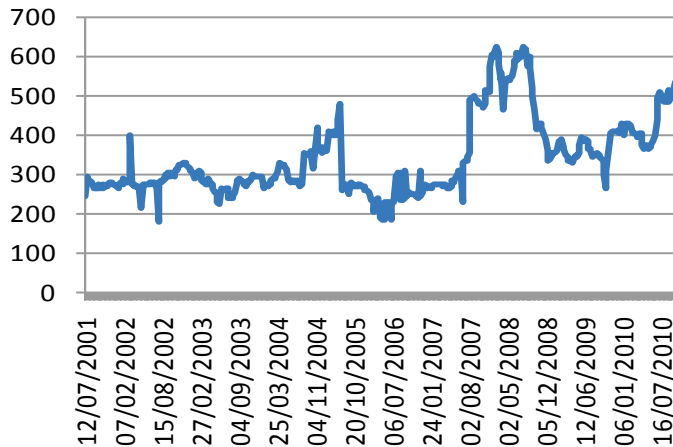
<sup>163</sup> Entretien P. Brégère, Végam

la culture. Aussi, malgré l'effet rotation, mentionné par une grande partie des opérateurs enquêtés (producteurs et OS) dans cette étude, la culture de lin fait face à cette concurrence dans les assolements, alimentée par un système de production orienté vers un petit nombre d'espèces à plus haut rendement, dont la commercialisation est plus facile, et l'information plus accessible.

**La contractualisation pour contourner le marché : contrat tunnel**

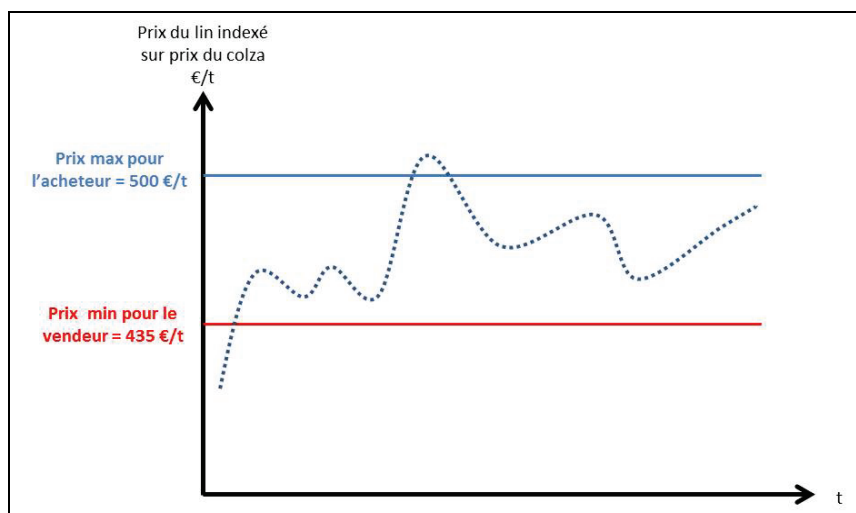
Afin de contourner la concurrence des autres cultures dans l'assolement, ainsi que la relative volatilité du prix de la graine, Valorex et les acteurs de la filière BBC mettent en place une stratégie d'approvisionnement reposant sur des contrats de production à prix garantis pour les producteurs.

**Evolution du cours du lin en €/t, marché de Gand, Belgique**



**Figure 47. Evolution du cours hebdomadaire de la graine de lin 2001-2011** (Source : Oléo-Lin, 2011)

A la fin des années 1990, les premiers contrats sont établis avec certains groupements de producteurs et des organismes stockeurs et coopératives. Les types de contrats sont variables, mais un type particulier semble s'imposer car il prend en compte de façon efficace la concurrence des autres cultures dans l'assolement. Le contrat "tunnel", ainsi appelé car il repose sur la fixation d'un prix d'achat maximum pour Valorex, et d'un prix de vente minimum pour l'agriculteur, quelle que soit l'évolution du prix sur le marché. Le prix garanti, compris dans cette fourchette, fait l'objet de la négociation entre Valorex et son fournisseur (Figure 48).



**Figure 48. Représentation schématique du mode de fixation du prix dans un contrat "tunnel"**

Le prix de référence pour fixer le prix minimum de la graine de lin est souvent le prix d'une ou plusieurs cultures dominantes dans les assolements, souvent le blé et/ou le colza. La fixation de ce prix a pour objectif d'apporter à l'agriculteur une marge brute équivalente à la marge brute dégagée par une culture de blé ou de colza. A chaque campagne, un tableau des marges de chaque culture permet de comparer les cultures entre

elles. Dans le cas du colza comme prix de référence, Valorex propose une augmentation de 15% pour tenir compte de l'écart en termes de marge brute entre le colza et le lin. Cet écart de marge brute est lié à plusieurs facteurs, mais notamment le moindre rendement du lin (facteur négatif), en partie compensé par les charges opérationnelles plus faibles (facteur positif). Le prix final payé à l'agriculteur peut être fixé à l'avance ou seulement à la livraison suivant la période de référence considérée.

Ce type de contrat permet à l'agriculteur d'anticiper une rémunération minimale, indépendamment du marché mondial du lin, et garantit l'écoulement de sa production. Du côté de Valorex, la fixation d'un prix maximal est réfléchi de façon à limiter ou à éviter de payer la matière première à un prix trop élevé, qui se répercuterait sur le prix de vente de l'aliment, et donc sur l'éleveur en aval.

Enfin, si Valorex contractualise avec une coopérative selon ce type de contrat, la coopérative suit la même démarche avec ses agriculteurs adhérents. Généralement, le contrat est établi sur trois ans entre Valorex et la coopérative, mais cette période est variable selon les îlots d'approvisionnement et la plupart des coopératives contractualisent sur une année avec leurs agriculteurs (alors qu'elles ont établi un contrat de trois ans avec Valorex).

### ***Le prix des aliments Valorex finance cette approche***

Pour concurrencer les autres cultures dans l'assolement, Valorex est donc contraint de payer la graine de lin relativement cher par rapport au prix qu'elle pourrait payer en s'approvisionnant sur le marché mondial. Cependant, la valeur ajoutée dégagée par la vente des aliments permet de financer une telle approche : *"Si nous arrivons à acheter des graines de lin dans des conditions de prix élevés, c'est que nous sommes en mesure de vendre l'aliment à un prix correspondant"*<sup>164</sup>. Il apparaît donc que la répartition de la valeur ajoutée le long de la filière, de la vente des produits BBC, à l'achat des graines de lin, a permis d'initier, puis de consolider le développement de la culture dans plusieurs régions agricoles. Aujourd'hui, près de 80% des surfaces dont la production est destinée à l'approvisionnement de Valorex sont contractualisées, dont 6 500 ha en Angleterre. Cependant, le modèle de contractualisation "tunnel" est soumis à une limite majeure, inhérente à l'évolution des marchés agricoles. En contexte de forte hausse des prix des céréales ou du colza, le prix maximum d'achat par Valorex s'avère être une limite potentielle forte. Même si le contrat est généralement considéré comme suffisamment incitatif, l'anticipation de la hausse des prix des autres cultures occasionne des négociations difficiles avec les fournisseurs.

### ***2.3.3.2. Contrats : des engagements négociés tout au long de la chaîne***

La construction de la filière BBC a permis la création et l'intervention de nombreuses structures dans la mise en œuvre des différents outils régissant la production et les modes de commercialisation. Lin Tradition Ouest (LTO), regroupant des coopératives et leurs producteurs, Valorex et des semenciers (Linéa-Lin), est un acteur majeur dans la définition de ces outils. Interagissant notamment avec la Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine, cette association a permis le lancement de type de contrat "tunnel" et est un "espace" de négociations autour des contrats. Ces types de structure ont une fonction clé dans l'approvisionnement de Valorex, car ils jouent un rôle d'interface à l'échelon local en permettant à Valorex et aux coopératives de gérer une collecte très dispersée sur le territoire national. Ces structures constituent, pour l'industriel, un réseau d'interlocuteurs pour les négociations autour des contrats. Elles peuvent être des associations (LTO), des négociants (Oléo-Lin, Grain Val de Loire) ou de groupements de producteurs (Graines de lin 28).

#### ***Les engagements des acteurs contractants***

- **Valorex**

Le principal engagement de Valorex dans les contrats "tunnel", repose sur la fixation de la fourchette du prix tunnel, les modalités de paiement (lettre de change à 15 jours), et la rémunération à la qualité et au respect du cahier des charges (Tableau 15). L'industriel présente ainsi une grille de rémunération de la teneur en oméga 3 des lots qui lui sont livrés.

Valorex s'engage également à acheter l'intégralité de la production de la surface concernée par le contrat. Si l'industriel a cherché à contractualiser sur des volumes à l'origine, l'engagement s'avérait trop risqué pour les

---

<sup>164</sup> Entretien G. Chesneau, Valorex

coopératives, étant donné les incertitudes sur la culture de lin quant à la prédiction du rendement. Les contrats de production portent donc aujourd'hui essentiellement sur des surfaces, et non des volumes, bien qu'une estimation du tonnage soit mentionnée sur le contrat en fonction des surfaces ensemencées.

Tranche des C 18:3	Prix en €/t
> 62	+ 30
62-60	+ 15
60-58	+ 7
58-56	+ 3
56-54	Prix de référence
54-52	- 3
52-50	- 7
50-48	- 15
< 48	- 30

**Tableau 15. Grille de rémunération de la qualité des graines en fonction de la teneur en ALA (Source: Valorex, 2011)**

- **Coopératives**

Les coopératives s'engagent sur une surface de production à livrer intégralement à Valorex. Le contrat permet ainsi à l'industriel de se positionner en tant que seul acheteur de la production, et donc de sécuriser l'approvisionnement de cet îlot. La coopérative s'engage à respecter le cahier des charges de l'industriel, et notamment le système de rémunération à la qualité (cf. Tableau 5).

Envers les agriculteurs, elle s'engage à répercuter le système de rémunération à la qualité, et le prix fixé par le contrat tunnel. Dans certains cas, elle met en place d'autres primes auprès des agriculteurs, comme une prime à la livraison au silo. Cette prime permet à la coopérative de s'affranchir d'éventuelles contraintes organisationnelles quant à la collecte des récoltes.

- **Agriculteurs**

Valorex souhaite généralement que les coopératives ou OS avec lesquels il passe des contrats de production, répercutent les mêmes conditions dans leurs contrats avec les agriculteurs. Cependant, devant les difficultés d'adoption de la culture, et devant le risque lié au rendement, il est difficile de demander aux agriculteurs un engagement sur trois ans<sup>165</sup>. En effet, l'analyse des freins au niveau des exploitations agricoles met en évidence certains facteurs ayant conduit à l'arrêt de la production chez certains agriculteurs. Beaucoup d'opérateurs proposent donc des contrats de production annuels aux agriculteurs, alors qu'ils se sont engagés sur des contrats trisannuels avec Valorex. Comme cela représente un risque (de ne pas pouvoir trouver suffisamment de surface par rapport aux surfaces mentionnées dans le contrat sur trois ans), ces opérateurs tentent donc d'anticiper les surfaces potentielles auprès de leurs adhérents, et négocient si nécessaire leur engagement à la baisse vis-à-vis de Valorex.

Dans les contrats annuels proposés aux agriculteurs, ceux-ci s'engagent sur :

- La surface cultivée,
- La variété (fournie par la coopérative généralement),
- Le dépôt de livraison,
- Le respect du cahier des charges (9% d'humidité, pureté du lot),
- Le tunnel de prix.

L'Encadré 9 donne un exemple des différentes composantes du prix d'achat de la production d'un agriculteur, sur la base d'une contractualisation à prix garanti type "tunnel".

<sup>165</sup> Entretien P. Brégère, Végam

### **Encadré 9. Exemple de fixation de prix entre OS et agriculteurs<sup>166</sup>**

→ 1<sup>re</sup> année (2005) : prix minimum = 400 € ; tunnel à 100 € (donc prix maximum à 500 €)  
→ 2<sup>e</sup> année : augmentation du prix minimum pour motiver davantage les producteurs : 435 € ; tunnel à 70 € pour conserver un prix maximum raisonnable (donc maximum toujours proche de 500 €)  
→ 2011 : prix final :  
382 € (acompte livraison en juillet-août)  
+8 € (prime rendu silo) → incitation à livrer au silo  
+40 € (respect du cahier des charges : achat de semence et protection de la culture à Vegam, respect délai avant récolte, taux humidité et impuretés...)  
-15 à +15 € (prime qualitative selon le taux de MG et oméga 3 ; 80% des graines avaient la qualité supérieure)  
Valorex achète le produit à la coopérative avec 50 €/t de plus que le prix producteur.

#### **Opportunités et aléas contractuels ?**

Les comportements opportunistes sont rares sur les contrats, car Valorex est l'acheteur principal, à un prix généralement au-dessus du prix du marché. Cependant, en cas de comportement d'opportunisme de la part d'un fournisseur ou d'un producteur, il n'y a pas de stratégie de réponse clairement établie. Valorex cherchant avant tout à augmenter les surfaces cultivées en lin oléagineux, il n'exclura pas forcément le producteur des fournisseurs potentiels pour les campagnes suivantes. Cependant, la négociation sera éventuellement plus difficile. Il est considéré que la signature du contrat est un engagement fort dans la filière, notamment en raison de tout ce qui entoure ce mode de transaction : formation des agriculteurs et des conseillers, communication sur la démarche BBC...

Les comportements opportunistes sont plus fréquents avec les surfaces qui ne sont pas contractualisées. Elles représentent néanmoins une faible part de la production utilisée par l'industriel. Et d'autre part, celui-ci peut également s'approvisionner auprès d'autres sources (surfaces de lin textile, production belge ou issue des pays de l'Est).

Entre la négociation du contrat avec l'agriculteur et la livraison de la production, une période de deux ans s'écoule généralement. Le calendrier de négociation et de mise en œuvre du contrat est décrit par Valorex dans l'exemple suivant :

*"Un contrat négocié au printemps 2011, donne lieu à la signature d'un contrat à l'automne 2011. Ce contrat engage l'agriculteur à semer en octobre-novembre 2011. La récolte aura donc lieu en juillet 2012. La livraison pourra se faire jusqu'en juin 2013"<sup>167</sup>.*

La négociation sur les contrats porte principalement sur la définition de la fourchette de prix, à chaque campagne (même pour les contrats d'approvisionnement de trois ans). Alors qu'initialement l'écart de prix s'établit à une fourchette de 100 € en général, nous avons vu que l'évolution des négociations entre Vegam et Valorex en année 2 a réduit cet écart à 70 €. Dans un contexte de hausse de prix des céréales, il peut devenir difficile pour l'industriel de conserver le prix maximal d'achat, qui permet notamment d'éviter de répercuter une éventuelle hausse du prix de la graine, sur le prix de vente de l'aliment. C'est là une limite du modèle : s'il représente une alternative au marché spot des matières premières, permettant de s'affranchir de la volatilité des prix et de la qualité des graines entre autres, il ne peut s'en déconnecter totalement, notamment au niveau des choix d'assolements des producteurs. Il en résulte une diversité des modes de contractualisation mis en place par Valorex auprès de ses différents îlots d'approvisionnement.

#### **D'autres modes de transaction**

Si le contrat "tunnel" est le mode de contractualisation vers lequel semblent se tourner les acteurs de la filière pour l'approvisionnement de Valorex, les négociations mènent dans certains cas à d'autres types de contrats. Souvent négociés sur un terme annuel, ces contrats garantissent l'achat de la production au producteur mais

<sup>166</sup> Entretien P. Brégère, Vegam

<sup>167</sup> Valorex : Dossier de presse "Valorex s'investit dans la filière végétale avec des prix garantis", 2011 Valorex, 2011. Valorex s'investit dans la filière végétale avec des prix garantis (Dossier de presse), 17 p.

<http://www.tradilin.ch/downloads/docs/Valorex-s-investit-dans-la-filiere-vegetale-avec-des-prix-garantis.pdf>.

pas forcément le prix. En effet, la définition du prix de vente peut être variable d'un type de contrat à un autre. Dans le cas des contrats passés avec l'association Graine de lin 28 par exemple, le prix à la récolte est indexé en partie sur le prix du marché. Dans d'autres cas, il est simplement égal au prix du marché au moment de la vente.

Les bassins de production sont dispersés sur le territoire, et Valorex déploie une gamme d'outils pour contractualiser la production et développer un approvisionnement au niveau national. Comme nous l'avons vu, l'industriel interagit avec plusieurs structures qui font office d'interface avec les producteurs. Dans le cadre du GIE Linéa-Lin, a été créée la société Oléo-Lin (filiale) afin de "centraliser" la production et de développer la culture. Cette filiale joue le rôle d'interface entre les OS et Valorex (principal utilisateur des graines de lin dans la filière BBC). Elle négocie des contrats de fourniture de semences et d'achat de la production avec les OS, et fournit Valorex (par contrat également). Elle rachète les graines auprès des OS, dont le prix est généralement indexé sur le cours du blé et du colza, suivant notamment le dispositif "tunnel". Actuellement, un tiers des besoins de Valorex sont couverts par Oléo-Lin. Interagissant avec plus d'une vingtaine d'OS dispersés sur le territoire, dont les volumes de production sont relativement faibles. Finalement, une structure comme Oléo-Lin joue un rôle de centralisateur-fournisseur du FAB. Alors que nous avons vu que la dispersion de l'offre apparaît comme un frein majeur pour le pois protéagineux, l'organisation de la filière lin oléagineux, basée sur la contractualisation entre les différents échelons, semble arriver à pallier ce type de problème. Le relais avec les coopératives et les OS est un point d'ancrage fort de Valorex et de l'organisation de la filière.

### **2.3.3.3. L'organisation de la filière : des relais à différents niveaux**

#### **Les coopératives : des acteurs clés pour le développement de la filière**

Le relais entre les producteurs et l'utilisateur est central pour la filière. L'étude du Cetiom-Onidol en 2009 (Labalette et al., 2011) pointe l'investissement relativement faible des OS, acteurs majeurs pour l'organisation d'une filière. Les structures-interfaces mentionnées ci-avant (comme Oléo-Lin) semblent compenser cette situation. Orientées vers les cultures dominantes, les coopératives ne portent généralement que peu d'intérêt aux cultures de diversification, dont le lin oléagineux. En effet, pourquoi sacrifier des hectares de blé ou de colza, potentiellement beaucoup plus rémunérateurs, au profit d'hectares de lin, dont la culture et la gestion sont, qui plus est, méconnues ? Il en est de même pour l'organisation de la collecte (allocation de ressources à de petites surfaces dispersées de lin) ou du stockage (immobilisation de cellules pour de petits volumes au détriment de volumes de blé par exemple) : la gestion d'un faible tonnage de production de lin représente une diminution de l'efficacité économique des moyens de collecte et stockage.

De plus, la contractualisation amenant la coopérative à s'engager sur une surface de culture, il est nécessaire d'organiser précisément le semis en amont. L'évaluation du nombre d'agriculteurs potentiellement intéressés et des surfaces qu'ils peuvent semer en lin suppose que la coopérative dispose de liens forts avec ses adhérents. Il est donc à supposer que les coopératives, pour éviter le risque de ne pas pouvoir honorer le contrat en termes de surfaces, aient tendance à les négocier à la baisse.

Du fait de la force commerciale des coopératives sur les cultures dominantes, et de leur lien privilégié avec les producteurs, elles semblent détenir un pouvoir de négociation important dans la filière et il est indéniable que leur implication dans la démarche est un atout essentiel. La faiblesse de l'investissement des OS notée dans le rapport de l'étude Cetiom-Onidol conduite en 2009 (Labalette et al., 2011), se manifeste à plusieurs niveaux auprès de producteurs<sup>168</sup> :

- Le manque de relais techniques : les faibles volumes de lin oléagineux présent dans le bassin de collecte n'incitent pas les OS à financer la formation des techniciens ou des entreprises de travaux agricoles à la culture de lin. Devant la technicité exigée par la culture, les producteurs peuvent donc ne pas bénéficier d'appui technique.
- Le manque de références disponibles : ce n'est que très récemment que le Cetiom a intégré le lin dans ses réseaux d'expérimentation, et une seule station existe actuellement. Jusqu'à présent, il y a donc eu peu de références techniques produites sur le lin, en comparaison des cultures dominantes, ou encore de son concurrent direct dans l'assolement, le colza. Ce manque de références, et donc la

---

<sup>168</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

méconnaissance de la culture qui en est la conséquence, n'incitent pas les coopératives à orienter leurs technico-commerciaux sur la production de lin.

- Manque de relais de l'information : il arrive que les OS ne relaient pas les informations diffusées par des structures comme Oléo-Lin. Alors que des réunions sont organisées à destination des producteurs d'une coopérative par exemple (pour expliquer les fonctionnements de la filière lin, les propriétés des variétés proposées, les contrats...), des cas de non-communication aux adhérents sont rapportés, ou encore de non-convocation des adhérents à la réunion : "*Un agriculteur peut être tenté par la culture de lin, mais comme l'information ne lui est pas relayée, il va se tourner vers les cultures qu'il connaît*"<sup>169</sup>.

### ***Les surcoûts de la démarche sur l'amont : un frein contourné ?***

Les organisations animant et coordonnant la filière BBC sont conscientes des surcoûts éventuels liés à l'incorporation de lin oléagineux dans les rations animales. Les surcoûts alimentaires, c'est-à-dire la comparaison des coûts avec un système "hors filière BBC", sont évalués comme étant relativement faibles en comparaison de coûts liés à l'approvisionnement, et à la logistique plus généralement. Un des freins régulièrement mentionné par les opérateurs sur le lin concerne les difficultés logistiques liées à la collecte, le transport et le stockage de la graine. Les difficultés d'organisation, pour de petits volumes, n'incitent pas les OS de grande taille à s'impliquer dans la culture. C'est une des raisons pour laquelle les OS avec qui travaille Oléo-Lin sont généralement de petites structures, possédant des silos de taille réduite, et cherchant à diversifier leurs activités. Mais leur équipement de stockage est considéré comme vieillissant en général. Selon R. Tavernier (Linéa-Lin), l'interprofession cherche à obtenir des fonds de soutien pour la construction d'unités de stockage, afin de renouveler les installations, avec des silos répondant aux normes (notamment, d'étanchéité).

Si les difficultés d'organisation peuvent être anticipées, via des incitations à stocker à la ferme ou à livrer directement au silo, les propriétés physiques particulières de la graine de lin nécessitent des précautions supplémentaires lors des différentes opérations de récolte, transport et stockage. Il est notamment mentionné un échec de production lié à des difficultés techniques lors de la récolte et du transport, dans les débuts de la filière, alors que Valorex commençait à construire des partenariats avec certains OS<sup>170</sup>. L'enseignement de cet échec a conduit à la mise en place de formations auprès des opérateurs. Autrement dit, si les aspects logistiques peuvent constituer de puissants freins à l'implication des OS dans la filière, un certain nombre de leviers peuvent être actionnés afin de contourner la difficulté. Quant aux surcoûts liés au développement de ces leviers d'action, il apparaît que la vente des produits sous label permet de les financer en partie.

### ***Les acteurs autour de la table : un sous-système d'information efficace***

Nous l'avons vu, un atout essentiel de la filière BBC réside dans le réseau d'acteurs qui s'est construit progressivement. Les échanges d'information au sein de ce réseau permettent notamment d'apporter des éléments de réflexion par rapport à la contractualisation, et servent de base à la négociation entre les acteurs. La Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine a notamment été un acteur clé dans les discussions entre les membres de la future association LTO, au moment de la création de la filière. Si les Chambres d'Agriculture ne sont généralement pas impliquées sur la culture de lin (manque d'intérêt, faiblesse des connaissances), certains acteurs publics, instituts techniques ou associations, sont des représentants du sous-système d'information de la filière qui s'avèrent jouer un rôle important dans la coordination de la filière. L'association BBC, fortement impliquée sur le segment production animale, en lien avec les filières végétales, LTO en Bretagne par exemple, qui consolide le lien entre producteurs et Valorex, ou encore le Cetiom, l'Onidol, apportant de nombreux éléments d'information sur la production végétale. Ce réseau d'acteurs constitue actuellement un nœud de communication par lequel transite des informations diverses, à destination de tous les échelons de la filière. Aussi, malgré le statut de filière de niche du lin oléagineux en alimentation animale, le sous-système d'information apparaît constituer un socle solide pour le développement de la filière au niveau national.

### ***Le développement de débouchés alternatifs : une solution au problème du rendement du lin oléagineux ?***

La faiblesse de la culture du lin oléagineux réside en grande partie dans son faible rendement. Cependant, le développement de nouveaux débouchés, et le positionnement récent de plusieurs acteurs industriels et

---

<sup>169</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

<sup>170</sup> Entretien P. Brégère, Végam

artisans sur le marché de la paille de lin, peut contribuer à inciter les agriculteurs à insérer cette culture dans les assolements. Si une partie de l'approvisionnement de Valorex provient des cultures de lin à destination de l'industrie textile, le développement de surfaces à destination d'autres débouchés, notamment la fabrication de bio-matériaux (isolation, plasturgie, équipements divers), peut apporter aux producteurs contractualisés avec Valorex, un débouché supplémentaire permettant de compléter la rémunération. Nous avons notamment précisé que les multiples utilisations possibles de la plante sont apparues comme un atout considérable dans le secteur de la sélection variétale, à travers la mutualisation de programmes de sélection (projet NOVANOL et création d'une filière lin globale).

Ainsi par exemple, la Cavac a récemment investi dans une unité de défibrage et de fabrication de panneaux isolants utilisant de la paille de chanvre et de lin afin de diversifier la production des agriculteurs par le chanvre. Les contacts avec Valorex l'ont conduite à plusieurs reprises à vendre les graines de lin à l'industriel. Il serait donc possible de trouver une synergie entre les cultures de lin valorisant la paille dans les débouchés industriels et les cultures de lin oléagineux. Cette complémentarité pourrait être un atout considérable pour améliorer le revenu des agriculteurs sur la culture, et dépasser alors certaines aversions des opérateurs en amont. Cela nécessiterait un travail sur l'amélioration de la qualité de la fibre de lin oléagineux, en concurrence avec les étoupes de lin textile sur ces marchés. Ainsi, si l'atout du lin réside dans les spécificités nutritionnelles de sa graine, aujourd'hui recherchée pour un débouché rémunérateur pour l'agriculteur, la tige de la plante pourrait apporter un argument supplémentaire en faveur de cette culture, dans la concurrence avec les cultures dominantes pour les choix d'assolement des agriculteurs. Cependant, la valorisation de la paille semble n'être pas encore stabilisée (cf. Chapitre II, études de cas au niveau des exploitations agricoles), faisant encore face à des freins technologiques que les opérateurs tentent de lever.

## 2.4. Conclusion

A l'inverse du pois, la culture du lin oléagineux pour l'alimentation animale a pu se développer grâce à la mise en place d'une filière de niche verticalement intégrée autour d'un label santé.

Le développement de ce nouveau débouché repose d'une part sur l'utilisation des graines après traitement par thermo-extrusion, et d'autre part sur la valorisation des propriétés nutritionnelles spécifiques du lin oléagineux. La forte teneur en oméga 3 de la graine de lin, et ses effets en termes de nutrition animale et humaine, ont en effet conduit un industriel spécialisé en thermo-extrusion (Valorex), à mettre en place une filière de niche pour cet usage de la graine de lin. Le procédé de thermo-extrusion utilisé permet en effet d'améliorer la digestibilité de la graine, et donc de lever le verrou technologique traditionnel lié aux facteurs antinutritionnels de certaines graines (lin, lupin, pois...). L'amélioration de la qualité nutritionnelle de la viande et du lait issus d'élevages intégrant la graine de lin dans l'alimentation des animaux a permis de créer des filières de production sous label (Bleu-Blanc-Cœur). La mise en place de cahiers des charges relativement contraignants, intégrant des obligations de résultat en plus des obligations de moyen, a permis d'assurer la crédibilité de ce signal de qualité. Ces cahiers des charges imposent en effet d'une part une obligation de résultats (une certaine teneur en oméga 3) en plus des obligations classiques de moyen, et d'autre part une traçabilité (certifiée) de la graine. Cette dernière contrainte amène l'industriel à chercher spécifiquement des graines de lin produites "localement", et donc à inciter les agriculteurs à intégrer cette culture dans leurs assolements.

Ainsi, à la différence du pois protéagineux en alimentation animale, la concurrence des cultures dominantes est beaucoup moins forte du fait de cette différenciation opérée sur le marché. Le lin vendu n'est en effet pas une commodité comme peut l'être le pois, mais un bien spécifique porteur d'une qualité nutritionnelle valorisée auprès des éleveurs à un prix relativement élevé. Ainsi, autour d'une recherche d'approvisionnement spécifique en lin oléagineux, se structure une filière fortement coordonnée, notamment via la contractualisation et les cahiers des charges, comme le montre la Figure 49.

Cependant, cette concurrence reste forte au niveau des choix d'assolement des agriculteurs, surtout dans un contexte où les prix des cultures dominantes sont attractifs. La sécurisation des approvisionnements de la filière passe alors par une stratégie d'intégration vers l'amont, via notamment le développement de la contractualisation entre l'industriel et les producteurs de lin. Il n'est cependant pas possible de s'affranchir totalement des perturbations et de la concurrence générée par la volatilité des prix des autres cultures. En outre, le faible rendement de la culture est assez problématique puisqu'il ne permet pas d'assurer un revenu



intéressant. Une solution à ce problème consiste, dans une certaine mesure, à développer les débouchés pour les composantes de la plante autres que la graine (paille pour la construction et autres usages industriels, par exemple).

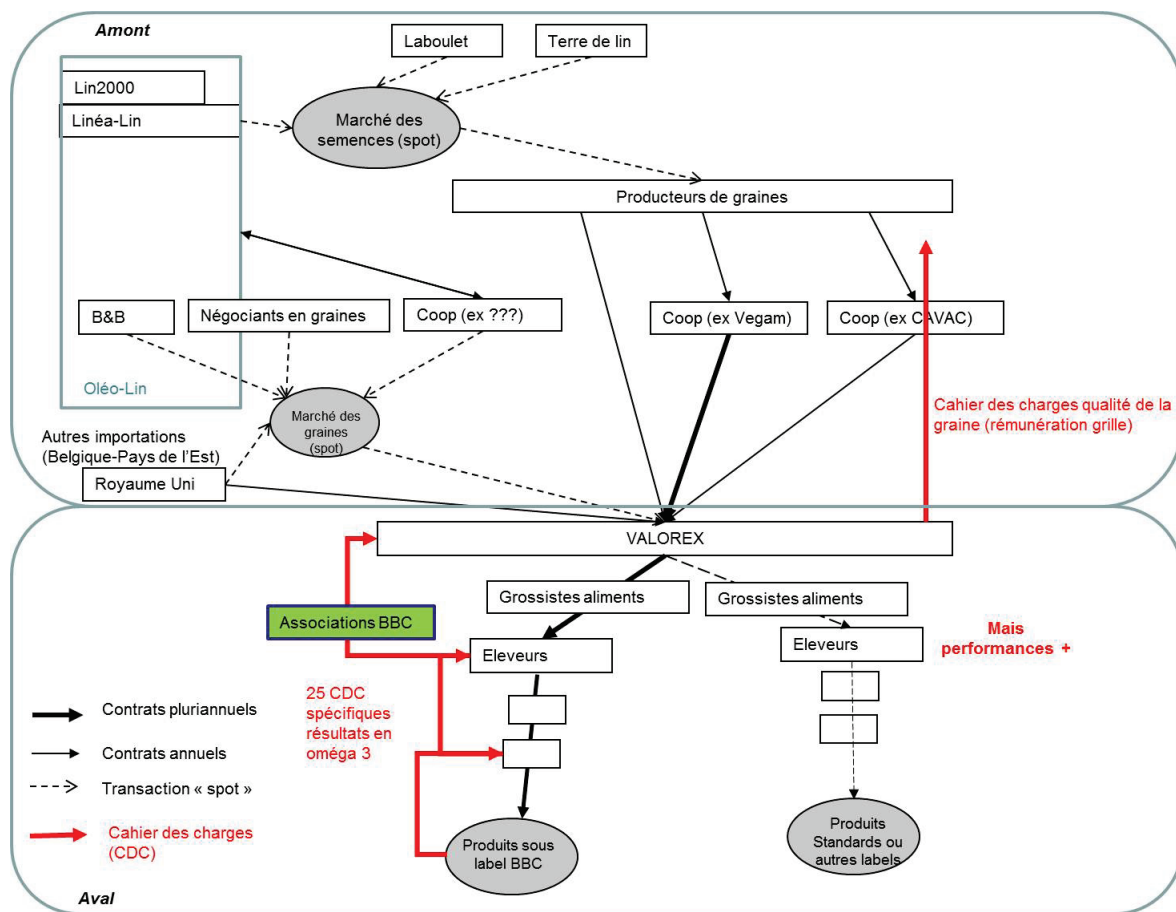


Figure 49. Schéma d'organisation de la filière lin oléagineux

### Etude de cas lin oléagineux en alimentation animale - Résumé

La filière lin oléagineux en alimentation animale est l'exemple d'une différenciation sur le marché des produits animaux finis, basée sur une qualité nutritionnelle différenciée, dont les répercussions se concrétisent au niveau du marché de l'alimentation animale. La commercialisation de produits sous un label, dont les cahiers des charges exigent une obligation de résultats, conduit les éleveurs à rechercher spécifiquement des aliments riches en oméga 3. Le lin oléagineux étant la graine dont la teneur en oméga 3 est des plus importantes, son intérêt nutritionnel s'est fortement développé. D'autant plus que la mise au point d'un procédé de thermo-extrusion pour l'incorporation de lin dans les aliments, breveté par Valorex, permet de franchir les barrières liées à la digestibilité des graines crues.

L'industriel recherchant un approvisionnement spécifique et tracé a développé une stratégie autour de la contractualisation avec les bassins de production, sur la base d'un prix minimum garanti. Pour concurrencer les cultures dominantes dans les assolements, ce prix est indexé par rapport au prix d'une ou plusieurs cultures de référence. Si la valeur ajoutée dégagée par les ventes des produits Bleu-Blanc-Cœur permet de financer ce système, la graine de lin entre également dans les schémas d'alimentation d'élevages inscrits dans des filières "classiques", et ce en raison de la reconnaissance de l'amélioration des performances zootechniques par l'ingestion de graines riches en oméga 3.

Ce mode d'organisation est basé sur une coordination forte entre les différents maillons de la filière. La définition et la mise en œuvre des cahiers des charges, des contrats de production, amènent l'ensemble des acteurs à interagir régulièrement. Les flux d'information, les processus de négociation, sont facilités par l'existence de réseaux d'acteurs importants, à l'échelle nationale et locale, qui consolident notamment le lien entre les maillons de production (semenciers, agriculteurs, organismes stockeurs) et les maillons de transformation et d'utilisation (industriel, éleveurs, distributeurs et consommateurs).

## Références bibliographiques

- Bleu Blanc Cœur; Programme national Nutrition Santé, 2008. *Charte Bleu-Blanc-Cœur d'engagements volontaires de progrès nutritionnel*. Paris: BBC-PNNS, 54 p.  
[Texte intégral](#)
- BBC, 2011a. Cahier des charges Volet 4: Production et transformation de lait de vache. Combourtillé: BBC.
- BBC, 2011b. Cahier des charges Volet 5: Production et transformation de viande de porc. Combourtillé: BBC.
- BBC, 2011c. Cahier des charges Volet 8: Production et transformation de poulet. Combourtillé. BBC
- BBC, 2012. Rapport BBC: Assemblée Générale Ordinaire du 26 avril 2012. Paris.
- BBC. Liste des adhérents BBC au 1<sup>er</sup> novembre 2011
- Brunschwig, P.; Hurtaud, C.; Chilliard, Y.; Glasser, F., 2010. L'apport de lin dans la ration des vaches laitières : Effets sur la production, la composition du lait et des produits laitiers, et les performances de reproduction. *Productions Animales*, 23 (4): 307-318.  
[Texte intégral](#)
- Hurtaud, C.; Agabriel, C.; Dutreuil, M.; Rouille, B., 2010. Caractérisation de la composition des laits selon les pratiques d'alimentation dans les principales régions laitières françaises. *Rencontres Recherche Ruminants*, 17: 381-384.  
[Texte intégral](#)
- Institut technique du lin, [Site internet](#)
- Labalette, F.; Lande, N.; Wagner, D.; Roux-Duparque, M.; SAILLET, E., 2011. La filière lin oléagineux française: panorama et perspectives. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 18 (3): 113-122.  
[Texte intégral](#)
- Lessirard, J.; Bouvier, C.; Dupré, J.-Y., 2009. *Amélioration de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires - Analyse de la démarche mise en œuvre par la filière Bleu Blanc Cœur - Propositions pour une Agriculture à vocation Nutrition - Santé*. Paris: Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux, (CGAAER n°1824), 71 p.  
[Texte intégral](#)
- Mourot, J., 2009. *Optimising the nutritional and sensorial profile of pork*. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd (*Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat*).  
[Texte intégral](#)
- Musella, M.; Cannata, S.; Rossi, R.; Mourot, J.; Baldini, P.; Corino, C., 2009. Omega-3 polyunsaturated fatty acid from extruded linseed influences the fatty acid composition and sensory characteristics of dry-cured ham from heavy pigs. *Journal of Animal Science*, 87 (11): 3578-3588.  
[Texte intégral](#)
- Noblet, J.; Jaguelin-Peyraud, Y.; Quemeneur, B.; Chesneau, G., 2008. Valeur énergétique de la graine de lin chez le porc : impact de la technologie de cuisson-extrusion. *40èmes Journées de la Recherche Porcine*. Paris, 5-6 février 2008, 203-208.  
[Texte intégral](#)
- Oléo-Lin, 2011. Rencontre FOP-Oléo-Lin, Paris, Avril 2011.
- ONIDOL, 2011. *L'avenir de la filière du Lin oléagineux français (Brochure)*. Paris: ONIDOL, 6 p.  
[Texte intégral](#)
- Poncet, C.; Rémond, D.; Lepage, E.; Doreau, M., 2003. Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants Caractéristiques nutritionnelles des oléagineux (graines et tourteaux) et des protéagineux. *Fourrages*, 174: 205-229.
- Razminowicz, R.H.; Kreuzer, M.; Leuenberger, H.; Scheeder, M.R.L., 2008. Efficiency of extruded linseed for the finishing of grass-fed steers to counteract a decline of omega-3 fatty acids in the beef. *Livestock Science*, 114 (2-3): 150-163.  
[Texte intégral](#)
- Sauvant, D.; Perez, J.M.; Tran, G., 2004. *Tables de composition et de valeurs nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage : porcs, volailles, bovins, ovins, caprins, lapins, chevaux, poissons*. Versailles: Inra Editions-AFZ, 293 p.
- Thévenin, F., 2006. Oméga3, l'harmonie des vaches et l'anti-stress de l'éleveur. *L'avenir agricole et rural, Haute Marne (24 novembre 2006)*,
- Valorex, 2010. *Quand les animaux sont bien nourris, l'homme se porte mieux ! (Dossier de presse)*. Combourtillé: Valorex, 13 p.  
[Texte intégral](#)

Valorex, 2011. *Valorex s'investit dans la filière végétale avec des prix garantis (Dossier de presse)*, 17 p.

[Texte intégral](#)

Valorex, 2012. Valorex veut remplacer le soja importé par des graines oléo-protéagineuses françaises. Dossier de presse. Combourtillé: Valorex.

Weill, P.; Schmitt, B.; Legrand, P., 2001. Evolution des paramètres lipidiques sanguins chez l'homme secondaire à l'introduction de lin, riche en acide alpha-linolénique (n-3), dans l'alimentation d'animaux destinés à la consommation humaine. *Ocl-Oleagineux Corps Gras Lipides*, 8 (4): 333-335.

[Texte intégral](#)

Weill, P.; Schmitt, B.; Chesneau, G.; Daniel, N.; Safraou, F.; Legrand, P., 2002. Effects of introducing linseed in livestock diet on blood fatty acid composition of consumers of animal products. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 46 (5): 182-191.

[Texte intégral](#)

### 3. Le chanvre industriel : une filière de niche face à la concurrence des produits en aval

#### Introduction

En 2007, l'Ademe publie une étude sur le potentiel de croissance des biomatériaux en Europe, à l'horizon 2015-2030 (Ademe and Alcimed, 2007), pour l'ensemble des marchés actuels et potentiels (laine isolante, biopolymères, bâtiment, automobile/transports, construction...). Pour le chanvre, la demande du seul secteur du bâtiment (laine isolante et construction) induirait une forte croissance des surfaces à court terme (15 000 à 25 000 ha). A moyen et long terme, il est prévu que ces surfaces représentent 173 000 ha à l'horizon 2015 et 246 000 ha à l'horizon 2030. Cet attrait pour le chanvre s'explique en partie par les innovations technologiques dans plusieurs secteurs industriels. Recherchant une performance plus élevée de leurs produits, les laboratoires de R&D ont développé plusieurs pistes pour l'utilisation de la paille de chanvre. Ces performances peuvent être technico-économiques (allègement du poids d'une voiture, durabilité des bétons de chanvre), ou environnementales (remplacement des panneaux isolants en laine de verre ou des plastiques...).

A la différence du lin oléagineux, ce n'est pas un industriel, portant l'innovation, qui cherche un approvisionnement spécifique en chanvre. Ce sont des coopératives, anticipant les innovations dans plusieurs secteurs industriels (automobile, construction), qui se sont orientées vers la matière première concernée. Cependant, ces évolutions en aval tardent à se diffuser chez les clients (actuels ou potentiels) des coopératives. Ainsi, si l'utilisation de bétons de chanvre dans le secteur de la construction semble prometteuse, les industriels font face à des verrous technologiques (mise au point du liant dans les parpaings de chanvre). De même, l'utilisation de chènevotte de chanvre (coproduit du défibrage) en plasturgie ou dans certains composants pour l'automobile n'est qu'un débouché secondaire, car il ne représente qu'une faible part de la chènevotte produite, et les processus de construction ne sont pas encore standardisés.

La transformation de la paille de chanvre pour l'utilisation de la fibre dans la fabrication de panneaux isolants, semble représenter, parmi ces nouveaux débouchés, le marché le plus abouti. Le développement de ce marché a en effet considérablement fait évoluer "la" filière chanvre, auparavant essentiellement destinée à l'industrie papetière et confinée à une région de production spécialisée (l'Aube). L'émergence de nouveaux acteurs au sein de plusieurs régions agricoles, investissant lourdement dans des unités de transformation de la paille de chanvre, a modifié l'organisation de la filière en très peu de temps. A ces nouveaux acteurs s'ajoutent des petites unités de transformation éparpillées sur le territoire, pour un usage local et artisanal de la fibre de chanvre dans l'éco-construction (Figure 50).

Cette filière agro-industrielle se caractérise donc par une réorganisation récente et en évolution. Comparée aux formes d'organisation des filières pois en alimentation animale et lin oléagineux, présentées dans cette étude, la filière chanvre apparaît comme une forme intermédiaire ou hybride. En effet, l'organisation en amont est très intégrée, notamment entre l'industrie de première transformation et les producteurs, comme dans le cas du lin oléagineux dans la filière BBC. A l'inverse, le marché des produits vers l'aval n'est pas stabilisé et la différenciation sur le marché apparaît comme insuffisante pour contourner la concurrence des produits classiquement utilisés par les clients (notamment la laine de verre), comme dans le cas de la filière du pois protéagineux.

C'est pourquoi, après avoir présenté des éléments de contexte expliquant l'évolution des surfaces en chanvre (section 3.1), nous présenterons l'organisation de la filière en amont et le rôle majeur des coopératives pour actionner certains leviers et inciter les agriculteurs à intégrer le chanvre dans leurs assolements (3.2). Mais ces coopératives font face à une double difficulté : développer les surfaces en amont et stabiliser les débouchés en aval. Nous discuterons finalement l'organisation aval de ces filières, et les freins que celle-ci génère sur le développement des surfaces (3.3).

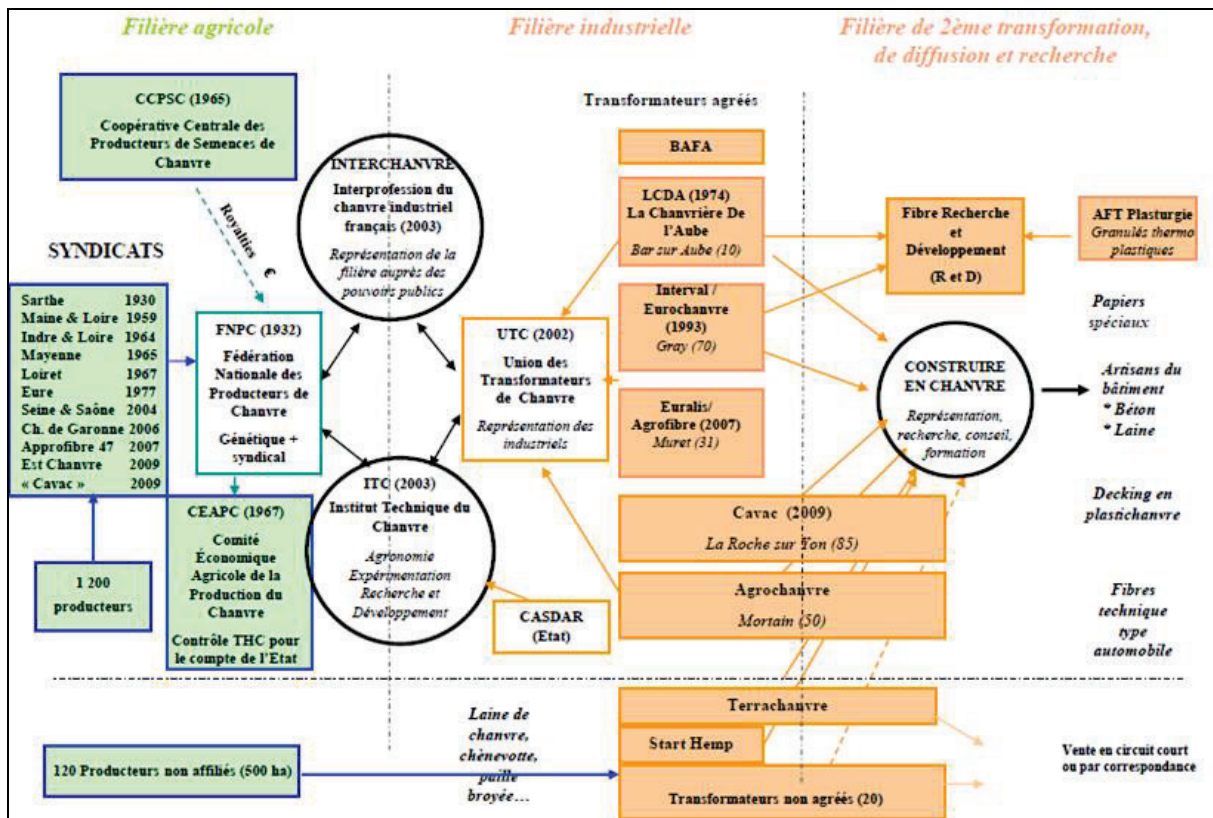


Figure 50. Identification des acteurs de la filière chanvre industriel (Source : (Bertucelli, 2011))

### 3.1. Le chanvre industriel : l'émergence d'un nouveau débouché

Historiquement, le chanvre fut une culture importante en Europe jusqu'au début du 19<sup>e</sup> siècle, notamment pour l'industrie navale (fabrication de cordages). A la fin du XX<sup>e</sup> siècle, l'utilisation croissante des fibres synthétiques a réduit la production de chanvre à des marchés considérés de niche, comme l'industrie papetière ou l'industrie textile.

Le développement de la R&D sur les utilisations de fibres végétales a accru l'intérêt pour de nombreuses cultures. Parmi celles-ci, le chanvre est présenté comme une culture ayant atteint un degré de maturité élevé (Figure 51).

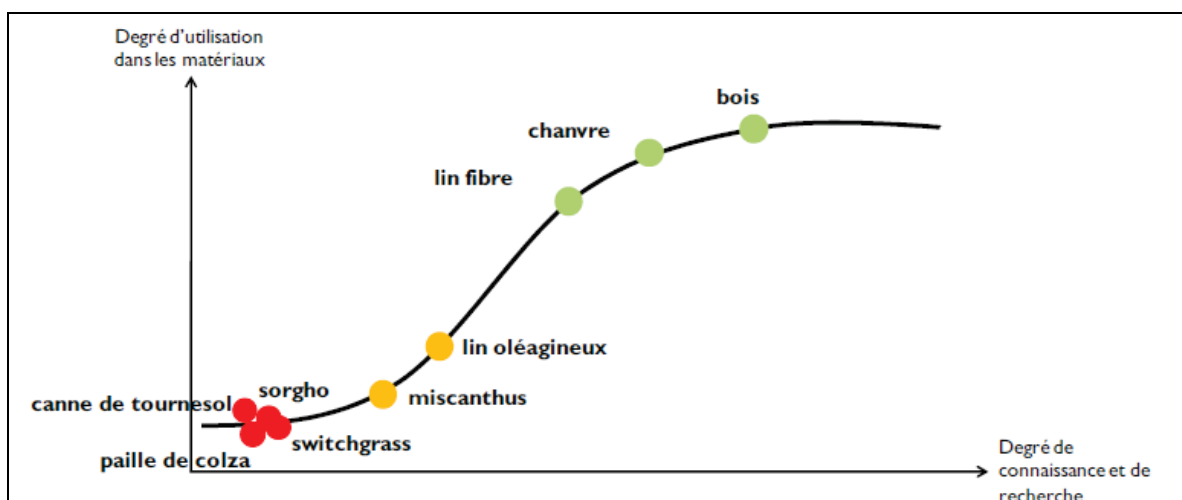


Figure 51. Degré de maturité de l'utilisation des fibres végétales en matériaux en France (Source : FRD, in (Fibres Recherche Développement and Meirhaeghe, 2011))

Si le développement de nouveaux débouchés a permis de maintenir les surfaces cultivées, leur répartition s'en est trouvée considérablement modifiée (section 3.1.1). Mais un tel développement de la culture à l'échelle nationale (et non plus confinée à la région Champagne-Ardenne) et la multiplication des producteurs et utilisateurs, n'a pas été observé au niveau de l'amont de la production végétale, notamment en ce qui concerne la sélection variétale. Très concentré en amont, ce secteur doit faire face à une modification des besoins en sélection, aujourd'hui plus diversifiés (3.1.2).

### 3.1.1. Des surfaces qui se maintiennent pour différents débouchés

La France est actuellement le premier pays producteur de chanvre en Europe. Dans les années 2000, entre 8 et 12 000 ha sont mis en culture dans l'hexagone chaque année (0,03% de la SAU). La culture de chanvre représente en France environ 1000 producteurs, répartis dans cinq grands bassins de production, organisés autour du positionnement géographique des unités de première transformation : la Chanvrière de l'Aube (LCDA) avec 3 260 ha, Agrofibre en Haute-Garonne avec 1 337 ha, la Cavac (Vendée) avec 449 ha, Agrochanvre (Manche) avec 260 ha et Eurochanvre (Haute-Saône) avec 387 ha en 2010. A ces cinq bassins s'ajoutent des surfaces regroupées autour de petites unités de transformation, généralement la propriété de groupements de producteurs ou d'artisans, pour un usage local de la fibre et de ses coproduits (Figure 52).

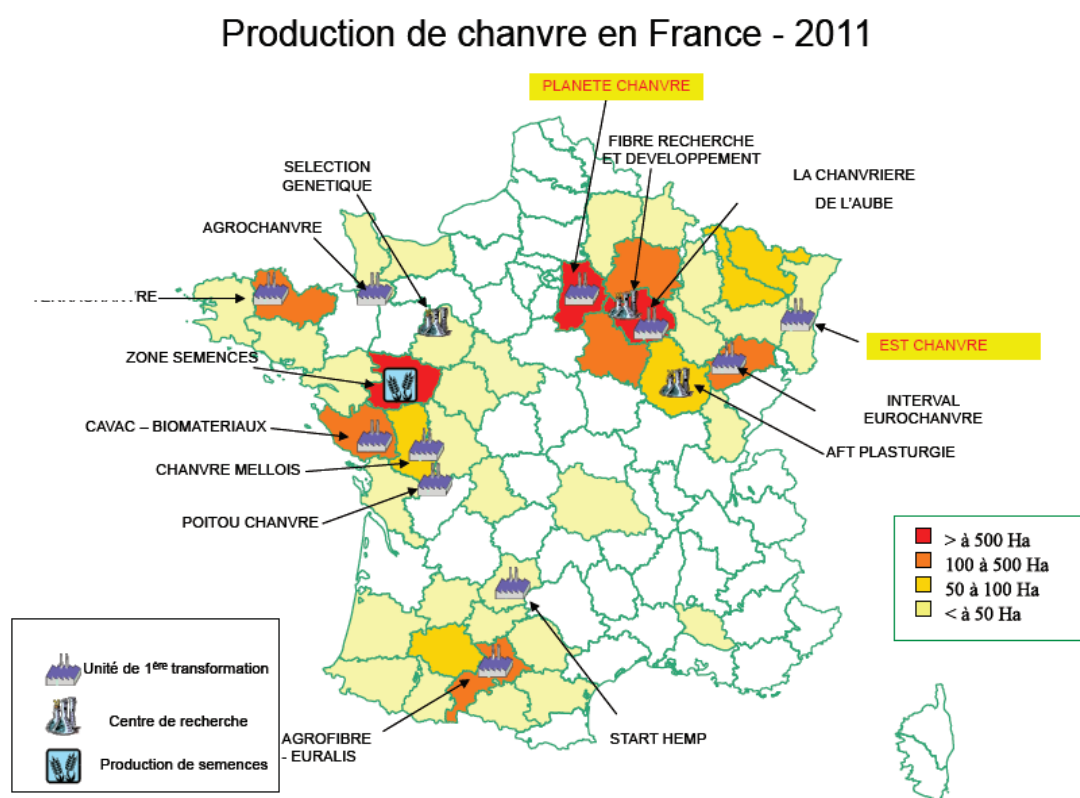


Figure 52. Localisation géographique de la production de chanvre en France (Source : (Bertucelli, 2011))

La répartition géographique de la production, essentiellement destinée au marché intérieur, correspond à une évolution des débouchés pour le chanvre, dont le bassin historique de production est situé dans l'Aube, à destination de l'industrie textile et de l'industrie papetière. L'émergence de nouveaux marchés liés aux différentes utilisations possibles de la plante dans les années 2000 (section 3.1.1.1) ne va pas générer de forte croissance de la surface cultivée totale, mais en modifier la répartition (3.1.1.2).

### 3.1.1.1. Les différentes utilisations du chanvre : vers les panneaux d'isolation

Les nouvelles utilisations potentielles de la plante dans de multiples industries (Figure 53) a conduit les opérateurs à diversifier leurs activités pour tenter de capter une meilleure valeur ajoutée sur ces marchés. Les différentes parties de la plante représentant un ou plusieurs marchés potentiels, les opérateurs déjà établis dans la production, comme LCDA, aussi bien que les nouveaux comme Euralis ou la Cavac, ont investi dans des actifs spécifiques, en machinisme (machines pour la récolte de la paille et de la graine, unités de transformation) ou en acquisition de connaissances (formations). Les trois parties de la plante valorisables sur ces marchés sont la filasse et la chènevotte (issues du défibrage de la paille) et le chènevis (graine) :

- La paille (tige) qui est composée de deux parties que l'on doit séparer afin d'en utiliser toutes les composantes :
  - o la filasse (fibres de cellulose) : ces fibres sont exploitées pour l'essentiel par l'industrie papetière (70% des débouchés de la filière chanvre), mais aussi par les industries textiles (peu exploitées de nos jours) et automobile (fibres dans certains plastiques comme les carrosseries) ;
  - o la chènevotte (cœur de la tige) : la partie ligneuse de la tige restant après l'extraction de la filasse. Elle représente 40 à 60% de la masse de la tige. Ses propriétés absorbantes et isolantes ainsi que sa légèreté lui confèrent plusieurs rôles possibles : principalement en tant que litière pour animaux (chevaux), en tant que paillage horticole, mais aussi en tant qu'élément de construction (fabrication de béton à partir de granulats agglomérés) ;
- Le chènevis (graines), qui sert majoritairement à la fabrication d'alimentation animale (oisellerie) et d'appâts de pêche. Elles trouvent aussi d'autres débouchés dans l'alimentation humaine (huile de chanvre), la cosmétique ou la pharmaceutique.

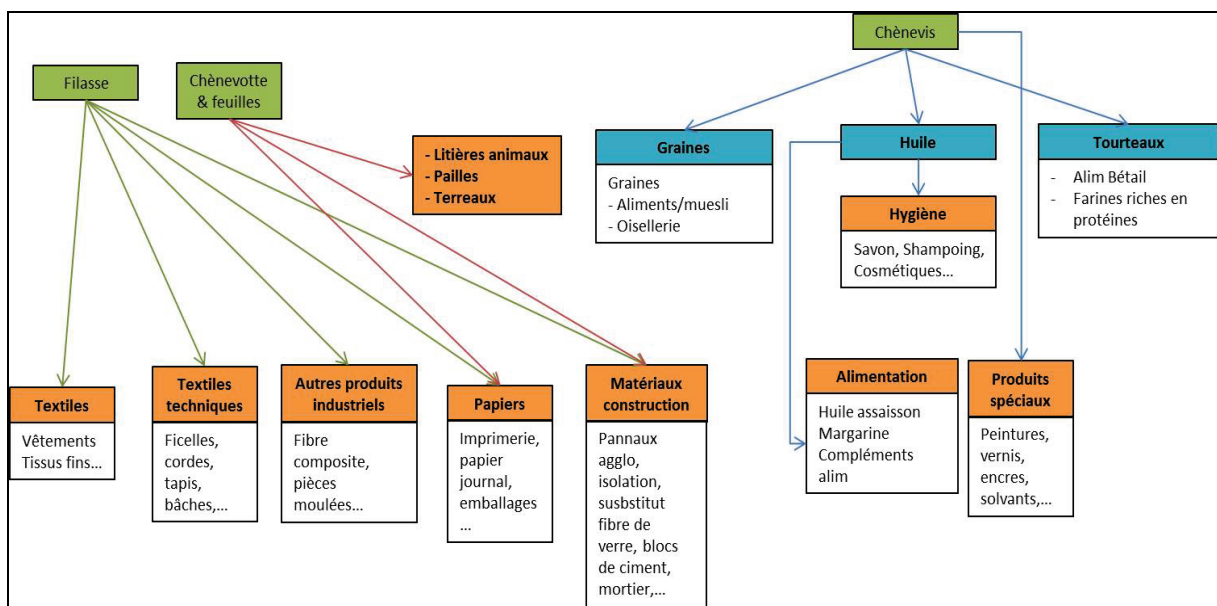


Figure 53. Les différentes utilisations du chanvre. (Source : Interchanvre, 2010)

Les cinq entreprises principales françaises représentent 85% de l'ensemble des surfaces implantées en moyenne. Les unités de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> transformation sont moins concentrées géographiquement autour de la production.

Après une récolte et un défibrage mécanique, utilisant peu d'énergie mais un matériel industriel lourd, toute la plante peut être valorisée. Suivant les régions et les conditions, le chènevis sera valorisé ou non. Dans le premier cas, il est récolté à la moissonneuse-batteuse, puis les pailles sont fauchées et conditionnées en balles cylindriques ou parallépipédiques qui sont stockées à l'abri chez les producteurs. Tout au long de l'année, ces balles sont acheminées vers l'atelier de défibrage où a lieu la séparation des fibres et de la chènevotte. Le défibrage est mécanique, demande peu d'énergie mais un outillage performant pour obtenir une productivité suffisante. Selon la matière utilisée (fibre, chènevotte ou chènevis) et le débouché visé, il y a une 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> transformation.

Cependant, si la plupart des acteurs ont investi sur des unités de défibrage, c'est-à-dire dans la première transformation du chanvre industriel, la Cavac a quant à elle investi dans une unité réalisant la première et la seconde transformation du chanvre (défibrage et nappage), ciblant spécifiquement le marché des panneaux d'isolation, les autres parties de la plante étant initialement considérées comme des coproduits (Figure 54).

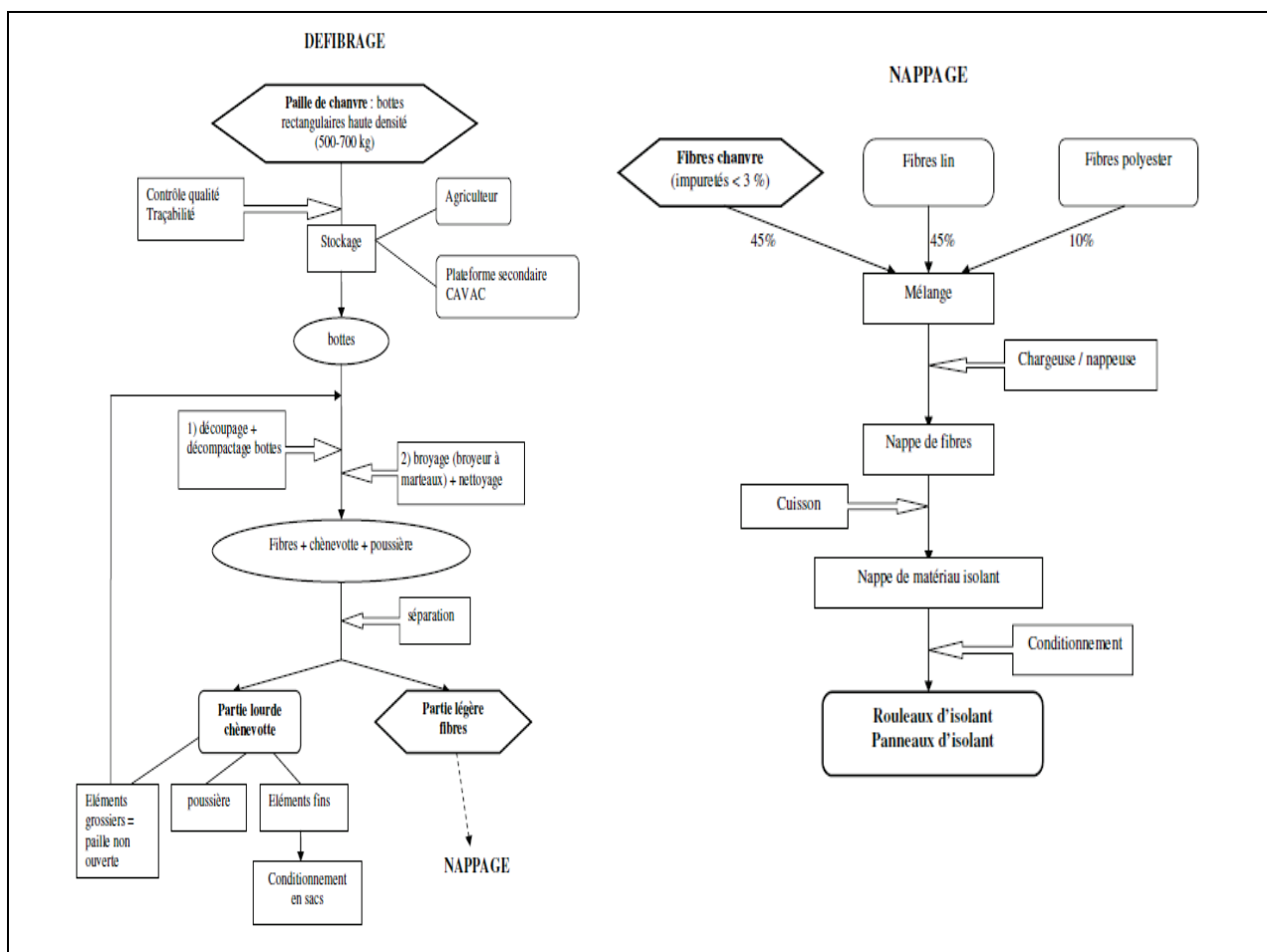


Figure 54. Etapes de première et de deuxième transformation (défibrage et nappage)

### 3.1.1.2. L'arrivée de nouveaux industriels et un développement des surfaces mitigé par rapport aux attentes

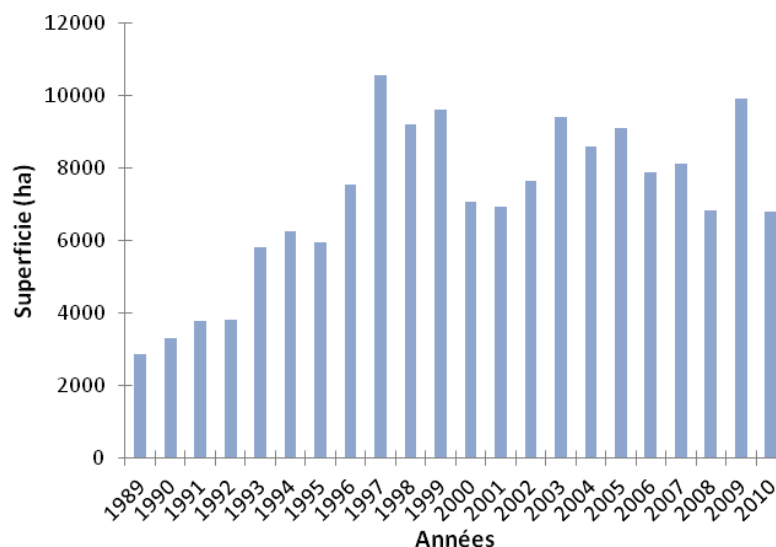
Essentiellement destinées à l'industrie papetière, les surfaces en chanvre sont restées stables autour de 5 000 ha jusqu'au début des années 2000, et principalement concentrées dans l'Aube. Les augmentations de surfaces observées dans les années 1990 sont expliquées par des effets de "chasse à primes" (Ernst & Young and AND International, 2005), de par l'octroi d'aides spécifiques pour la valorisation de terres en jachères par des cultures non alimentaires<sup>171</sup>. En effet, l'Organisation Commune des Marchés (OCM) sur les fibres végétales comprend la culture de chanvre, et a vu le jour en 1970 (Bertucelli, 2011; Dussol et al., 2003). Dans le cadre de la PAC, l'intégration de la culture de chanvre a permis aux agriculteurs disposant d'un contrat d'achat-vente avec un transformateur agréé, de disposer de surfaces éligibles aux aides PAC, au même titre que les aides en grandes cultures.

A la fin des années 2000, la construction de nouvelles unités de transformation en France, répondant à une anticipation de producteurs sur de nouveaux marchés, et la promotion de la culture ("verdir" l'agriculture tout en valorisant certaines terres difficiles pour les cultures dominantes), provoquent une forte hausse des

<sup>171</sup> Notamment une aide forfaitaire à l'hectare de 662,8 €/ha, intégralement versée au producteur, et subordonnée à l'utilisation de semences certifiées. *Journal officiel n° C 056 E du 29/02/2000 p. 0017 – 0018.* [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:51999PC0576\(01\):FR:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:51999PC0576(01):FR:HTML)



implantations en 2008 (Figure 55). Mais devant les difficultés techniques rencontrées par les agriculteurs, la concurrence entre les bassins de production et un marché en aval décevant pour les transformateurs, les surfaces chutent en 2011 à 6 000 ha (Bertucelli, 2011).



**Figure 55. Evolution des surfaces en chanvre, France** (Source: (Agreste and Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation de la Pêche de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, 2011))

Aujourd'hui, les surfaces européennes sont concentrées dans six pays producteurs, représentant 90% de la sole de l'UE à 25 : Allemagne (11%), Royaume-Uni (9%), Pologne (6%), Italie (6%), Espagne (4%) et France (54%). Si la France est le premier producteur européen, la production en fibres reste insuffisante par rapport aux outils industriels qui se sont fortement développés à la fin des années 2000. Les usines de transformation (défibrage) tournent en sous-capacité. Au sein de l'UE, Interchanvre évalue la capacité de transformation à 22 000 ha, alors que seulement 10 000 ha étaient mis en culture en 2011 (6 000 en France). Une des principales causes avancées est la concurrence, auprès des agriculteurs, des céréales et oléo-protéagineux, dont la hausse des cours a fortement freiné les capacités d'incitation des opérateurs. De plus, *"si pour certains agriculteurs, l'explosion de la production de chanvre en France peut être une bonne chose (dynamisation de la filière, recherche, nouvelles variétés...), il faut être prudent quant à l'existence de débouchés suffisants : le marché a été "idéalisé" : tout le monde croit qu'il va « exploser » mais s'il n'y a pas de débouchés derrière, tout le monde sera déçu"*<sup>172</sup>.

Ainsi l'arrêt de la croissance des surfaces, entamé dans les années 2000, est dû à de multiples facteurs. Le principal est la multiplication des utilisations et des opérateurs, cherchant à valoriser les différentes parties de la plante sur différents marchés, faisant face à une situation en amont de forte concentration de l'activité de sélection et de multiplication des semences.

### 3.1.2. Recherche variétale et multiplication de semences : un frein ?

Si la production de chanvre industriel peut être caractérisée par un "éclatement" géographique et une augmentation importante du nombre d'acteurs, le secteur de la sélection et de la multiplication se caractérise par une situation de monopole pour la vente de semences aux producteurs (section 3.1.2.1). Aussi, la multiplication des utilisations des débouchés du chanvre implique une augmentation du nombre de critères de sélection, ainsi que des variations dans les exigences de ces critères. Nous verrons comment la multiplication "des" filières chanvre pose un problème de coordination et de consensus sur les travaux de sélection (3.1.2.2).

#### 3.1.2.1. Une situation de monopole pour la multiplication de semences certifiées

Traditionnellement, la culture de chanvre textile était réalisée à partir de variétés locales autoproduites ou de graines importées d'Italie ou de Turquie, et ce jusqu'aux années 1950. Mais la réorientation de la production vers la papeterie, les questions de santé publique (assimilation à l'usage pour ses effets psychotropes) et la

<sup>172</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

moto-mécanisation de la culture, ont conduit à revoir complètement les schémas culturels et de sélection variétale. Soumise à une réglementation très contrôlée pour des questions de lutte contre les stupéfiants, la sélection a également évolué pour prendre en compte les différentes évolutions de la demande (FNPC).

En collaboration avec l'INRA pendant près de 20 ans, et avec la Faculté de pharmacie de Chatenay-Malabry (pour les questions de teneur en tétrahydrocannabinol (THC), molécule psychotrope du chanvre), la sélection est essentiellement assurée par la Fédération Nationale des Producteurs de Chanvre. La multiplication de semences (384 ha en 2011 selon le GNIS, site internet) est assurée par une centaine de producteurs de la Coopérative Centrale des Producteurs de Semences de Chanvre (CCPSC), sous le contrôle du GNIS et de la FNPC.

L'utilisation de semences de ferme est rigoureusement interdite de manière à éviter de réaliser une culture qui ne remplirait pas les critères autorisés en THC, mais aussi pour éviter l'augmentation du taux de fleurs mâles de cette plante naturellement dioïque. Actuellement, douze variétés sont inscrites au catalogue français, mais seules huit étaient disponibles en 2011 (Cetiom, site internet). Elles ont été obtenues par la FNPC, et elles sont produites par la CCPSC.

Aussi, malgré une aide à la production de semences (20,53 €/100 kg)<sup>173</sup>, le prix des semences est jugé relativement cher par les opérateurs<sup>174</sup>, si on compare ce prix à celui des semences d'autres cultures concurrentes du chanvre dans l'assolement (tournesol par exemple). Le fait qu'il n'y ait qu'un seul fournisseur de semences certifiées, devant répondre à une forte hausse de la demande, ainsi que les coûts associés aux procédures de contrôle, obligatoires pour les producteurs de semences, semblent contribuer à la hausse des prix des semences. Le poste « semences » est en effet relativement important dans le calcul de la marge dégagée par la culture<sup>175</sup>.

Cette situation de concentration apparaît également comme problématique face aux multiples utilisations possibles de la plante, la FNPC tentant de répondre à la variabilité des exigences des acteurs en aval.

### **3.1.2.2. Quels critères définir pour l'amélioration variétale ?**

Bien que la FNPC mette en avant une stratégie visant à répondre au mieux aux attentes des nouveaux marchés, elle affiche des moyens limités pour atteindre ses objectifs. Les critères de sélection sont encore aujourd'hui fortement orientés sur le rendement et la précocité, et sur la teneur en THC (qui doit être inférieure à 0,2%), et peu sur la qualité des pailles dans le process technologique ou d'autres critères concernant la qualité des graines. Cette situation peut s'expliquer par différents facteurs. D'une part, le marché n'apparaît pas comme encore suffisamment développé pour l'investissement sur ces critères. D'autre part, la concurrence entre les firmes et les différents débouchés empêchent les parties de se coordonner autour de priorités de sélection. En effet, alors que la sélection était orientée vers une amélioration du comportement de la paille dans l'industrie papetière, les efforts de sélection et de multiplication doivent s'orienter vers d'autres process industriels, comme la teneur en fibre ou en chènevotte. Les opérateurs de l'aval, sollicitant la FNPC, n'ont en effet pas les mêmes besoins en termes de sélection, et la coordination en est rendue difficile. Le process de défibrage des "néo-industriels" (Cavac Biomatériaux et Agrofibre) est par exemple calibré pour des bottes de paille "carrées", alors que le process de LCDA est dimensionné pour des balles rondes. La coordination des acteurs autour des travaux visant à l'amélioration de la qualité de la paille en termes de comportement mécanique dans le process, en est alors plus difficile.

De plus, le manque de visibilité sur les marchés potentiels, sur lesquels tentent de se positionner certains acteurs, rend la définition de priorités en termes de sélection relativement difficile. Ainsi, une orientation visant à l'amélioration de la qualité de la graine risque d'aboutir à la sélection de variétés dont la qualité de la fibre est inadaptée aux demandes des transformateurs. De fait, de fortes questions se posent au niveau de la sélection variétale, des critères de qualités que l'on souhaite mettre en priorité. "*Dans le cadre du projet AGRIS piloté par l'ADEME, s'est tenu un séminaire sur la sélection variétale, et un débat important sur cette question : de nombreux procédés de transformations ne sont pas encore totalement stabilisés et il y a potentiellement beaucoup de travail pour cerner le lien variété-process*"<sup>176</sup>. Nous pouvons citer l'exemple de la mise au point

---

<sup>173</sup> Sources DGPAAT

<sup>174</sup> Entretien E. Booth, Euralis

<sup>175</sup> Une étude des étudiants d'AgroParisTech sur le bassin vendéen estime à 25% la part du poste « semences » dans le calcul des charges à l'hectare.

<sup>176</sup> Entretien B. Kurek, INRA

d'une variété présentant une teneur en filasse très élevée, mais qui s'est révélée être "indéfibrable" par les outils industriels des transformateurs<sup>177</sup>.

Les transformateurs éprouvent donc non seulement des difficultés à définir leurs propres besoins, mais il y a également concurrence entre transformateurs selon les débouchés sur lesquels ils sont orientés. En conséquence, les sélectionneurs, avec des moyens relativement limités, ne peuvent orienter leurs travaux sur une demande unique de l'aval. Actuellement, les recherches se concentrent donc en grande partie sur l'amélioration du rendement potentiel.

En conséquence, ce sont les mêmes variétés qui sont actuellement utilisées pour la production de paille ou de chènevis. Il y a donc un défi important pour valoriser la plante entière, c'est-à-dire obtenir une bonne qualité à la fois au niveau de la graine (teneur en huile et qualité de l'huile) et de la tige (fibre et chènevotte). Notons toutefois que devant le développement récent du marché, la FNPC a intégré la qualité de la fibre dans son schéma de sélection.

## **3.2. Les coopératives au centre du développement de la filière : l'intégration amont**

Si de multiples marchés se sont formés pour l'utilisation de la paille de chanvre, le marché de l'isolation apparaît comme le plus abouti, caractérisé notamment par l'investissement de deux acteurs coopératifs majeurs, la Cavac en Pays de la Loire et Euralis en Midi-Pyrénées, dans des unités de transformation de la paille et de fabrication de panneaux isolants. Se positionnant sur ce nouveau marché (section 3.2.1), ces acteurs ont bâti des filières de production relativement intégrées, c'est-à-dire caractérisées par des liens contractuels et financiers forts entre les différents acteurs. Cette intégration en amont d'une part (contractualisation avec les producteurs), et en aval d'autre part (les transformateurs sont des filiales des coopératives), permet aux coopératives de contrôler l'ensemble de la chaîne, jusqu'à la production du produit fini (3.2.2). Cependant, nous verrons que la désorganisation de la filière, suite à l'éclatement géographique de la production, occasionne un manque de coordination qui peut s'avérer limitant pour l'insertion du chanvre dans les assolements des agriculteurs dans les différents bassins de production (3.2.3).

### **3.2.1. Spécialisation ou diversification des débouchés ?**

#### **3.2.1.1. Un marché dominant : l'isolation**

Suite au développement de nombreux projets de recherche autour de la valorisation des ressources végétales dans l'industrie, et à la volonté politique affichée de l'UE de réduire l'impact du secteur industriel sur le réchauffement climatique, plusieurs études ont mis en évidence une attente des industriels pour l'utilisation de ces ressources (Ademe and Alcimed, 2007 ; Ernst & Young and AND International, 2005). L'étude d'Ernst & Young met notamment en lumière le manque de visibilité sur l'offre amont en ressources végétales, notamment en fibres. La volonté de l'UE de développer ces nouvelles filières se concrétise par la mise en œuvre, au début des années 2000, d'une aide à la première transformation<sup>178</sup>. Il est à noter que cette aide est répercutée au producteur, et octroyée uniquement dans le cas où le transformateur a conclu un contrat d'achat-vente avec l'agriculteur. Mais ce mécanisme de soutien prend fin en 2012, avec pour conséquence une difficile estimation des surfaces potentielles pour les opérateurs.

C'est dans un tel contexte que la Cavac et Euralis, groupes coopératifs agricoles, se positionnent sur ces différents marchés, alors "prometteurs". Cela afin de diversifier leurs activités d'une part, mais également d'acquérir des parts sur un marché dynamique à forte valeur ajoutée. Comme nous l'avons vu, le débouché de l'isolation apparaît aujourd'hui comme le plus abouti, particulièrement le marché de la fabrication des

---

<sup>177</sup> Entretiens avec : B. Kurek, INRA ; J.L. Lespinas, Cavac ; E. Booth, Euralis

<sup>178</sup> Ces aides à la transformation sont soumises à un mécanisme stabilisateur composé de deux Quantités Maximales Garanties, une pour les fibres longues de lin et l'autre pour les fibres courtes de lin et les fibres de chanvre, réparties entre les Etats membres sous forme de Quantités Nationales Garanties (QNG).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52003DC0701:FR:HTML>

panneaux d'isolation. Mais à la différence des autres groupes coopératifs, la Cavac a davantage investi sur l'aval, en proposant une gamme de produits finis, les panneaux d'isolation (chanvre seul ou chanvre et lin associés). Elle a développé ses propres marques de produits (Biofib et Câlin). L'activité de seconde transformation de la paille de chanvre est donc intégrée, c'est-à-dire que le groupe Cavac détient l'ensemble du capital de l'entreprise de transformation (Cavac Biomatériaux). Le groupe a donc ciblé le développement d'un marché à plus haute valeur ajoutée, en intégrant une étape de transformation supplémentaire à celle de production de filasse et chènevotte (à la différence d'Agrofibre, l'entreprise de première transformation d'Euralis). Les clients de la Cavac sont donc la grande distribution et les artisans<sup>179</sup>.

### **3.2.1.2. Les coproduits du chanvre de la Cavac**

En plus des panneaux d'isolation, commercialisés en grande distribution et auprès d'artisans sous les marques développées par la Cavac, les autres produits de la plante et de la transformation de la paille sont valorisés sur d'autres marchés :

- La chènevotte : coproduit du défilage, qui est vendue en sacs de 20 kg aux enseignes Gamm Vert, est principalement destinée aux paillages des élevages. Le mode de commercialisation repose sur la définition d'un contrat annuel au niveau national avec Gamm Vert. Une partie de la chènevotte est également vendue par l'enseigne AgriVillage de la Cavac, aux professionnels et aux particuliers.
- La poussière : considérée comme un sous-produit, elle est revendue généralement aux agriculteurs, et particulièrement utilisée dans les élevages de volailles pour ses propriétés absorbantes. Elle peut également être épandue comme engrais sur les parcelles.
- La graine (chènevis) : la Cavac tente de développer ce nouveau marché et de résoudre les difficultés liées à la récolte optimale de la graine et de la paille simultanément. Il s'agit potentiellement d'un marché à haute valeur ajoutée (cf. infra).

## **3.2.2. La contractualisation pour inciter les producteurs**

Si les débouchés ne sont pas apparus comme limitants dans un premier temps, le développement de surfaces suffisamment importantes pour amortir l'investissement fut, et reste, un enjeu majeur pour les coopératives. "*La Cavac a voulu alimenter rapidement l'usine*"<sup>180</sup>, en proposant à un nombre important d'agriculteurs de se lancer dans la culture dès la première année. Mais la production a fait face à de nombreuses difficultés, notamment techniques (méconnaissance de la culture chez les agriculteurs et les techniciens de la coopérative). Comparativement aux autres têtes de rotation (tournesol particulièrement), la rentabilité de la culture, considérablement affectée par ces difficultés, a dissuadé un certain nombre d'agriculteurs de poursuivre l'expérience<sup>181</sup>. En effet, la concurrence des autres cultures au niveau des choix d'assolement des agriculteurs n'est pas favorable au chanvre, et ce malgré les atouts techniques que la culture présente (section 3.2.2.1.). Afin d'encourager les agriculteurs à insérer le chanvre dans leur assolement, les coopératives ont recours à plusieurs mécanismes d'incitation, de la mise en place de contrats de production (3.2.2.2.) à l'accompagnement technique des producteurs et la prestation de services (3.2.2.3.).

### **3.2.2.1. Le développement de bassins de collecte : la concurrence d'autres cultures dans les assolements**

Les capacités d'utilisation annuelle de paille de l'outil industriel de la Cavac correspondent à une surface de culture d'environ 2 000 ha de chanvre. Que ce soit dans le cas du bassin vendéen, ou celui de Midi-Pyrénées, les coopératives n'ont jamais atteint leur surface maximale de production depuis la mise en place de la filière. La surface totale mise en culture par les producteurs adhérents de la Cavac n'a par exemple jamais dépassé 1 000 ha, c'est-à-dire la surface atteinte la première année (2009).

---

<sup>179</sup> Notons que LCDA, coopérative opérant dans le bassin de production historique et spécialisée dans l'industrie papetière, a investi l'aval de la filière d'une manière différente. Elle est en effet actionnaire de la société FRD (Fibres Recherche Développement), dont les activités visent à aider les acteurs développant de nouvelles filières valorisant les fibres végétales (dont le chanvre).

<sup>180</sup> Entretien avec un agriculteur

<sup>181</sup> Pour une analyse approfondie, voir l'analyse des choix de décision au niveau de l'exploitation.

Plusieurs raisons sont avancées pour expliquer la diminution de l'implication des agriculteurs dans la filière, après l'engouement de 2009 : résultats décevants quant au rendement, charges importantes, absence de valorisation de la graine... La marge dégagée par la culture est donc inférieure à celle dégagée par d'autres cultures concurrentes (voir Chapitre 2, section 3.2.1). Même si à l'origine en Vendée, le chanvre est apparu comme une tête de rotation alternative au tournesol, sur lequel plusieurs problèmes agronomiques se posaient (faibles rendements sur de sols argilo-calcaires par exemple), les résultats en chanvre des premières campagnes ont amené certains agriculteurs à abandonner cette culture les campagnes suivantes.

Si la culture de chanvre ne nécessite que peu, voire aucune intervention, les postes de dépenses liés à l'achat de semences et aux opérations de récolte sont relativement importants. En effet, la Cavac et Euralis, afin de simplifier la tâche des agriculteurs, ont choisi de prendre en charge les opérations de récolte, et dans une moindre mesure, les opérations de stockage. La récolte, réalisée par des entreprises de travaux agricoles (ETA), s'avère être une opération relativement coûteuse. Les ETA opèrent sous contrat avec les coopératives, généralement pour une durée de cinq ans. Ces opérations sont ensuite facturées à l'agriculteur.

Ce mode de fonctionnement peut être considéré comme avantageux sur certains aspects, notamment du point de vue de l'organisation du temps de travail de l'agriculteur, qui s'en trouve allégé. Pour autant, les charges financières liées à l'intervention des ETA, ainsi que le fait que les agriculteurs ne maîtrisent par conséquent pas les opérations au champ, sont des facteurs pénalisant l'adoption de la culture de chanvre dans les exploitations<sup>182</sup>. Aussi, ce dernier facteur est-il renforcé par le fait que la coopérative prend la majorité des décisions sur la campagne, notamment en ce qui concerne la date de semis et de récolte.

Pour inciter au développement des surfaces cultivées en chanvre, la stratégie des coopératives a jusqu'ici consisté à prendre en charge un maximum d'opérations amont et à partager les risques liés à la modification des systèmes de culture. Cela s'est accompagné de contrats de production, assurant un débouché et un prix de vente à l'agriculteur, et d'engagements relativement importants de la coopérative dans le suivi et la gestion des parcelles. Mais les coûts générés par ce mode de fonctionnement, répercutés en partie sur l'agriculteur, affectent en grande partie la marge dégagée par la culture, en comparaison avec d'autres cultures dominantes. Devant les difficultés de la coopérative à proposer un prix de la paille plus rémunérateur, il est nécessaire de chercher de nouveaux débouchés pour les autres parties de la plante. Ainsi, pour N. Cerrutti (Cetiom) : *"Pour que ce soit rentable pour l'agriculteur, il faut pouvoir valoriser la plante entière. L'augmentation du prix des céréales a eu un impact sur la production de chanvre, les agriculteurs se tournant vers le blé. La production n'est donc pas du tout stabilisée, et reste en dents de scie"*<sup>183</sup>.

### **3.2.2.2. La contractualisation comme moyen d'incitation et de contrôle de la production**

La culture du chanvre en France est soumise à un cadre réglementaire particulier, dans lequel la contractualisation entre le premier transformateur et l'agriculteur est obligatoire. Mais le type de contractualisation peut varier d'un bassin de production à un autre. Ces contrats sont généralement définis pour un an dans les nouveaux bassins de production, alors que dans l'Aube, LCDA contractualise sur cinq ans avec ses producteurs. Étant donné que le développement des nouvelles industries est récent, et que la culture est nouvelle pour les adhérents de la Cavac et d'Euralis, la stratégie adoptée a donc été de ne pas s'engager sur un terme trop long, étant donné les risques économiques potentiels pris par les acteurs (nouvelle culture, nouvelle activité).

De plus, alors que la réglementation exige au minimum un contrat d'achat-vente, reposant au minimum sur un échange de la production entre les deux parties contractantes (contre rémunération), les transformateurs comme la Cavac Biomatériaux ont mis en place des contrats de production : les engagements des contractants sont plus importants que dans les contrats d'achat, et l'acheteur organise un suivi bien plus strict de la production à la parcelle.

---

<sup>182</sup> Entretien N. Cerrutti, Cetiom

<sup>183</sup> Un autre mécanisme d'incitation à la culture de chanvre réside dans la réglementation sur les cultures dans des zones de captage. Le chanvre ne nécessitant aucun apport en produits phytosanitaires, les agriculteurs peuvent considérer cette culture comme un moyen de valoriser des terres qui se situent à proximité des points de captage d'eau. C'est notamment une stratégie développée par les acteurs du Sud-Ouest (entretien avec E. Booth, Euralis), basée d'une part sur les contraintes réglementaires ("zéro phyto" sur ces zones) et d'autre part sur l'octroi de primes des Agences de l'eau.

### **Un engagement important du transformateur**

Lors de la signature du contrat, l'agriculteur s'engage sur une surface à mettre en culture et garantit l'exclusivité de la livraison à l'autre partie contractante, le transformateur. Cette clause permet de limiter les comportements opportunistes, et est respectée dans l'ensemble. D'autant plus que la Cavac est le seul client transformateur localement, et que le prix d'achat fixé dans le contrat est supérieur au prix du marché de la paille. En effet, ce dernier, qui reste globalement stable, se situe autour de 100 € la tonne, alors que la Cavac fixe un prix d'achat à 130 €/t.

Afin de favoriser l'adoption de la culture par ses adhérents, il semble que la Cavac ait opté pour une stratégie visant à contrôler un maximum de paramètres de production. L'objectif étant de contourner l'aversion potentielle des agriculteurs envers une nouvelle culture d'une part (autrement dit, de "faciliter" leur adhésion au projet), et d'autre part de contrôler les modes de production afin de viser une certaine qualité de la paille pour le traitement à l'usine de défibrage. En effet, les opérations de récolte sont effectuées par des ETA contractualisées avec la Cavac, qui décide également du lancement des opérations. Le fonctionnement de l'opération sur l'ensemble du bassin est géré par le collecteur qui s'organise avec les ETA et les agriculteurs pour optimiser au mieux l'allocation des ressources nécessaires.

Cherchant à optimiser les facteurs de production et de récolte, la Cavac fournit un appui technique et un suivi à la parcelle. Elle s'engage notamment à mettre en place toutes les procédures exigées par son cahier des charges. Ainsi, l'agriculteur n'a-t-il qu'une marge relativement limitée dans la gestion de la culture, et le pilotage de la qualité des pailles, à la parcelle, incombe directement au suivi de la Cavac. La responsabilité de l'agriculteur se situe au niveau des opérations de semis, du retournement d'andain et de l'andainage (opérations néanmoins suivies par un conseiller de la coopérative), du stockage (en cas de stockage à la ferme) et du transport jusqu'au site de stockage ou à l'usine. Quant au pressage en bottes, il peut être réalisé par les agriculteurs disposant du matériel requis (presse cubique) à condition de respecter les dimensions mentionnées dans le cahier des charges. Le pilotage de la production est donc fortement partagé entre l'agriculteur et la coopérative qui, par le biais d'une activité de prestation de services, contrôle une grande partie des opérations. En effet, si le contrat comporte des clauses spécifiques à l'engagement du producteur, la plupart des opérations ou des critères qu'elles portent dépendent directement ou indirectement du suivi de la coopérative. Mais si ce fonctionnement peut paraître un atout pour le producteur pour des questions relatives à l'organisation du travail, il se révèle relativement onéreux, étant donné que l'ensemble de ces services lui sont facturés.

### **Le cahier des charges et la rémunération à la qualité**

Le cahier des charges détaillant les modalités de production porte sur plusieurs critères :

- Le mode de production selon de « bonnes conditions de terroir et de suivi cultural » ;
- Un engagement à semer les semences fournies par la Cavac ;
- Un engagement à respecter les dates de récolte recommandées par la Cavac ;
- Une taille des bottes de paille à la récolte (diamètre et longueur de ces bottes) ;
- Un engagement sur les propretés et les impuretés (engagement à limiter les corps étrangers) ;
- Le taux d'humidité de la paille ;
- Un engagement des producteurs à garantir la protection de la culture et de la production (notamment de l'humidité) ;
- La prise en compte de plusieurs caractéristiques de la paille lors de la livraison : couleur, texture, souplesse... ;
- Une livraison effectuée le plus rapidement possible.

Si la Cavac réalise un suivi de la qualité à la parcelle, notamment au moment de la récolte, elle assure également un contrôle de la qualité à l'arrivée à l'usine. Cependant, il n'est pas spécifié dans le contrat de clauses de rémunération à la qualité des pailles livrées. Selon les résultats des contrôles, la production est soit acceptée, soit déclassée. Le cas échéant, le contrat ne comprend aucune indemnité particulière au producteur. Quant à la traçabilité de la production, seuls les contrats récents mentionnent l'obligation d'étiquetage des bottes de paille - l'objectif de la Cavac étant d'assurer la traçabilité du champ jusqu'au produit fini.

La structure de ces contrats n'est cependant pas encore complètement stabilisée. Ainsi, l'absence de schéma rémunérant explicitement la qualité apparaît au premier abord problématique. En effet, a priori en rémunérant mieux la culture, on incite les agriculteurs à la développer. Mais cette exigence de qualité implique aussi un

accroissement des difficultés techniques en production, ce qui peut à l'inverse freiner l'adoption de cette culture. C'est pour cela que les parties contractantes préfèrent user de critères facilement observables, comme la couleur de la paille (Bousquin, 2006). Une réponse partielle à ces contraintes réside dans la mise en place de la traçabilité de la production. Cette dernière reflète à la fois une stratégie commerciale, mais également une volonté d'améliorer la gestion de la production. En effet, elle permet de cartographier les performances des exploitations, en termes de rendement et de qualité, et d'identifier ainsi les parcelles les plus productives.

### **3.2.3. Un contrat suffisamment incitatif ?**

#### **3.2.3.1. La rémunération du producteur**

La rémunération du producteur qui est définie par le contrat comporte plusieurs éléments relatifs à la production (tonnage livré payé à 130 €/t), aux conditions de stockage (prime de 2 €/t si l'agriculteur stocke à la ferme) et de transport (primes d'approche si l'agriculteur livre lui-même à l'usine ou à un entrepôt de stockage secondaire). Notons que certains contrats sont pluriannuels (deux ans) et comportent une clause concernant une prime compensant le risque que représente cet engagement pour le producteur.

La garantie d'une rémunération fixe, à laquelle s'ajoutent plusieurs primes, constitue le socle du mécanisme d'incitation pour les producteurs. Mais comme nous l'avons vu, les rendements décevants ont affecté l'efficacité de cette stratégie. Même si le prix fixé se situe au-dessus du prix de marché, les coûts de production en chanvre sont supérieurs à ceux des autres cultures. Malgré la prise en charge par la Cavac de plusieurs opérations, les charges qui en résultent sont élevées, notamment les prestations de service. La comparaison des marges étant un critère déterminant pour les choix d'assolement, l'incitation basée sur un prix garanti apparaît relativement faible pour les producteurs.

Le conseil fourni à l'agriculteur participe de ce processus d'incitation à la diversification des cultures par l'insertion du chanvre dans le système de culture. L'allocation de ressources spécifiques (mobilisation des techniciens de la coopérative) au développement et au suivi de la culture témoigne d'une stratégie de partage de risque entre la coopérative et les producteurs. On constate, dans le cas de la Cavac, que c'est une dimension essentielle dans la stratégie d'incitation des producteurs. En effet, si certains agriculteurs ont abandonné la culture de chanvre en raison des faibles rendements, d'autres sont impliqués plus durablement dans la filière, et ce en raison, entre autres<sup>184</sup>, de l'accompagnement réalisé par les techniciens. Aussi, malgré le manque de connaissances techniques apparent, expliquant en partie les résultats décevants des premières campagnes, cet accompagnement a contribué à pérenniser un "noyau dur" de producteurs.

#### **3.2.3.2. Les raisons d'un échec en exploitation : le manque de connaissance de la culture et la concurrence inter-bassins ?**

##### ***Le manque de connaissance de la culture et le conseil agricole***

Nous avons noté que le développement du lin s'est accompagné de sessions de formation, assurées notamment par des organismes (semenciers-collecteurs, coopératives de teillages regroupées sous Linéa-Lin) sollicitant les coopératives et leurs adhérents pour se lancer dans la production. Il semble que dans le cas du chanvre, le manque de références techniques disponibles, et par conséquent les connaissances des conseillers techniques sur la culture, expliquent les résultats mitigés des premières campagnes. Certaines idées reçues (« le chanvre pousse partout » ou « le chanvre n'a pas besoin de surveillance à la parcelle »), ont conduit les agriculteurs à tenter de lancer la culture sur des terres qui au final se sont avérées peu favorables au chanvre.

Le chanvre étant une culture de niche, relativement peu d'essais agronomiques sont conduits à l'échelle nationale. Par conséquent, les "néo-industriels", comme la Cavac et Euralis, ont rencontré des difficultés dans l'acquisition de connaissances spécifiques. D'une part sur la culture du chanvre, mais également sur le comportement du chanvre dans le contexte pédoclimatique particulier de leur bassin de production. La diffusion de connaissances sur la culture de chanvre a fait face à un double verrou : la faible disponibilité des références, et la spécificité de ces références, propres au bassin historique de production.

---

<sup>184</sup> Notamment les atouts agronomiques du chanvre, qui peuvent être très appréciés des producteurs, les questions d'organisation du temps de travail, etc.

### **La localisation des organismes d'appui et la compétition inter-bassins**

Le développement rapide de la filière chanvre et son « éclatement » géographique semblent avoir dépassé la capacité de réponse des instituts publics et parapublics au développement de nouvelles demandes, dans de nouveaux contextes. L'Institut Technique du Chanvre, historiquement basé à Troyes, et lié au bassin de production de l'Aube, n'a été que récemment intégré au Cetiom. La disponibilité en références techniques spécifiques des nouveaux contextes de production est donc relativement réduite, les acteurs de ces bassins établissant par conséquent leurs propres références.

Une certaine compétition entre les nouveaux bassins et le bassin historique de production semble avoir affecté la réorganisation de la filière, non seulement au niveau de l'interprofession, mais également au niveau des instituts techniques. La taille de la filière, très petite en termes de surfaces, préfigure des moyens relativement limités pour répondre à une multiplication rapide des demandes, qui plus est, diversifiées et spécifiques à chaque contexte. La réorganisation de la filière apparaît donc comme un élément essentiel pour assurer un flux d'information jusqu'aux agriculteurs de l'ensemble de la filière. Il est à noter que nous constatons des phénomènes de coopération horizontale entre les "néo-industriels", notamment pour lever certains verrous technologiques relatifs à la récolte de la graine (cf. infra).

Ainsi, l'incitation des agriculteurs à se lancer dans la production de chanvre fait-elle face à de nombreuses difficultés affectant l'organisation de la filière en amont. Il est cependant essentiel de considérer les freins relevés en amont au regard de l'organisation de la filière vers l'aval, et notamment par rapport à la concurrence des produits de substitution sur le marché de l'isolation.

## **3.3. La concurrence aval : le point d'achoppement de la filière**

L'intégration des activités en amont permet aux coopératives de contrôler l'ensemble de la chaîne et des transactions, de la production de la paille à la production des panneaux isolants. Mais en aval, le marché est caractérisé par une concurrence forte des autres matériaux utilisables pour l'isolation dans le bâtiment. La laine de verre par exemple, produit très répandu et abordable pour les entreprises du bâtiment, est plus économique à l'achat que les panneaux de chanvre. Les principaux clients des fabricants de panneaux de chanvre sont des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS) auxquelles est vendue une grande part de la production (près de 90%), les autres clients étant des artisans qui achètent directement à l'usine, ponctuellement. Face à cette concurrence, les industriels peinent à développer le marché vers l'aval et par conséquent à développer une production pérenne auprès d'agriculteurs dont la rémunération sur ce débouché concurrence difficilement d'autres cultures, comme le tournesol (section 3.3.1). Par conséquent, ces acteurs cherchent à "compléter" la rémunération de l'agriculteur par la recherche de nouveaux marchés, en particulier sur la valorisation de la graine, ou de la chènevotte (3.3.2). Mais la difficile coordination au sein de la filière, due en partie à une concurrence entre les différents bassins de production de chanvre, ainsi qu'à la difficile visibilité des débouchés en aval, apparaît comme un frein au développement des surfaces à l'échelle industrielle et questionne le développement de la culture à une échelle plus réduite, l'artisanat (3.3.3).

### **3.3.1. La concurrence entre GMS : l'absence de demande spécifique pour le produit chanvre**

La filière a fait face à une évolution conjoncturelle relativement défavorable : d'une part le développement de la fibre de bois naturelle comme isolant, et d'autre part la croissance très ralentie du secteur du bâtiment. Dans ce contexte, les panneaux à base de fibre de chanvre et de lin sont devenus "un luxe" face aux autres produits utilisables (section 3.3.1.1.), malgré les propriétés thermiques et environnementales intéressantes. Cependant, leurs propriétés ne leur permettent pas de se démarquer suffisamment sur le marché, comme le pois en alimentation animale. La concurrence avec les produits de substitution empêche en effet la création d'une demande spécifique stimulant une production en amont (3.3.1.2.).



### 3.3.1.1. Un prix élevé des "éco-panneaux" pour une qualité recherchée moindre ?

En 2008, en pleine croissance de la filière, le prix au mètre carré pour une isolation en panneau de chanvre était cinq fois plus cher que pour une isolation en laine de verre<sup>185</sup>. De plus, la résistance thermique de la laine de chanvre est inférieure à celle de la laine de verre, pour une même épaisseur. Une comparaison des différents types d'isolant selon leur résistance thermique (R m<sup>2</sup> K/W) et le prix au mètre carré est présentée dans le Tableau 16.

Nature de l'isolant	Epaisseur (mm)	R m <sup>2</sup> K/W	prix € au m <sup>2</sup>
Laine de verre	100	2,50	3,10
Laine de roche	100	2,35	3,08
XPS <sup>186</sup>	80	2,05	13,73
Plume (70% canard)	100	2,40 à 2,50	19,42 à 25,12
Laine de bois	100	2,50	19,60*
Laine de chanvre	100	2,35	19,03

Tableau 16. Comparatif d'indicateurs de prix des produits d'isolation en 2008

De plus, les caractéristiques des isolants sont validées par un processus de certification volontaire, dit "Acermi". Cette certification, réalisée par un institut indépendant de contrôle des normes (Association pour la Certification des Matériaux Isolants) réalise les audits auprès des fabricants pour évaluer les performances des produits. Les dossiers de certification sont apparemment relativement "lourds" et coûteux à monter. Dans le cas de la Cavac Biomatériaux, l'homologation des produits sur la norme "feu" n'a pas été obtenue<sup>187</sup>. Il s'agit dans ce cas là d'un verrou technologique que l'industriel relève avec difficulté : l'obtention de cette norme requerrait notamment un traitement des panneaux au bore.

Cependant, devant la diversité des produits d'isolation disponibles, et la concurrence sévère qui génère des enjeux économiques importants, la question de l'établissement des normes et des mesures permettant de comparer les différents produits pourrait être investiguée plus en détail. L'offre est effectivement relativement complexe, et les critères de comparaison peuvent être nombreux : résistance thermique (critère principal), résistance au feu, comportement à l'eau, résistance mécanique, ou encore impact environnemental.

Mais dans la situation actuelle, les panneaux de chanvre-lin produits par la Cavac Biomatériaux se retrouvent dans une configuration similaire au pois en alimentation animale : un produit substituable par des produits moins chers, dont la qualité est maîtrisée et qui répond aux standards technologiques, pour la construction d'un produit standardisé : l'isolation d'une maison.

### 3.3.1.2. La limite de la demande freine le développement en amont

#### L'absence de demande spécifique : le marché "spot" des GMS

Les clients de la Cavac Biomatériaux sont principalement des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS) pour le marché de panneaux isolants. Le mode de commercialisation des produits est organisé selon une logique de marché "spot". Alors que les produits sont présentés dans le catalogue du distributeur, son approvisionnement auprès de la Cavac va dépendre de la demande de ses clients (entreprises du bâtiment, artisans, particuliers...). Devant les multiples possibilités offertes aux constructeurs en termes d'isolation, les panneaux de chanvre sont comparés aux autres produits. En l'absence d'une demande correspondant à une recherche de qualité spécifique sur le chanvre, les produits les moins chers sont favorisés dans le choix des clients. Aussi, l'approvisionnement des GMS en panneaux de chanvre est-il irrégulier, en raison d'une demande hétérogène (la GMS commande des panneaux à l'industriel quand ses stocks sont épuisés).

De plus, ce marché "spot" est aussi source de concurrence entre les bassins de production de paille de chanvre. Aussi les agriculteurs de LCDA ont-ils observé et subi l'émergence de cette concurrence avec l'apparition des « néo-industriels ». Cependant, devant les difficultés de ces derniers à stabiliser la qualité de leurs productions, LCDA a regagné les parts de marché perdues dans un premier temps. Mais cette concurrence a semble-t-il

<sup>185</sup> <http://www.toutsurlisolation.com/Choisir-son-isolant/Comparer-les-isolants/Le-prix-de-l-isolation>

<sup>186</sup> Isolant en plastique alvéolaire d'origine organique : Polystyrène extrudé (XPS)

<sup>187</sup> Entretien J.L. Lespinas, Cavac

cristallisé certaines tensions entre les acteurs de la filière, ayant pour conséquence des difficultés à stabiliser les flux d'information au sein de l'interprofession, notamment en ce qui concerne la coordination dans la recherche de nouveaux marchés, ainsi que dans la priorisation des objectifs de sélection variétale.

### **La répercussion en amont**

Devant la difficulté à concurrencer les produits de substitution en aval, les industriels ont du mal à gagner des parts de marchés. Finalement, la demande ne "tire" pas l'offre, et il apparaît difficile de rehausser le prix garanti de la paille auprès des agriculteurs, sans répercuter le prix sur les produits finis, déjà relativement chers par rapport à leurs concurrents.

Dans un tel contexte de marché, les industriels semblent dans une impasse pour la valorisation de la fibre de chanvre sur le marché de l'isolation. La question de l'évolution des normes de l'habitat apparaît centrale pour que les produits à base de chanvre puissent "trouver leur place" sur le marché de la construction immobilière<sup>188</sup>. S'il s'agit là d'une voie explorée par les industriels et l'interprofession, d'autres pistes sont à l'étude pour inciter les agriculteurs à développer des surfaces en chanvre. L'objectif est de capter des marchés à plus haute valeur ajoutée à travers la valorisation d'autres parties de la plante, mais surtout d'augmenter l'offre en panneaux de chanvre et d'en faire baisser le prix final, pour gagner en compétitivité par rapport aux autres produits d'isolation.

## **3.3.2. D'autres marchés pour inciter les agriculteurs**

Si le marché des panneaux d'isolation est le plus abouti, comme nous l'avons vu, le développement d'autres marchés, impulsé dans les années 2000, offre de nouvelles perspectives pour la filière, et peut être un facteur favorisant indirectement les parts de marchés sur l'isolation. La valorisation de la graine (chènevis) pour son huile ou pour l'oisellerie est considérée comme prometteuse, étant donnée l'évolution du prix sur le marché (section 3.3.2.1.), mais la stabilisation des relations avec la clientèle en aval reste à faire. Les attentes de la filière reposent également sur le développement de l'utilisation de la chènevotte, jusque-là considérée comme un coproduit valorisé sur des marchés à faible valeur ajoutée (paillage), et à partir de laquelle des nouveaux produits en construction sont actuellement développés (3.3.2.2.). Enfin, certaines industries de pointe, comme l'automobile par exemple, s'intéressent de près à la fibre de chanvre, et développent des projets de R&D pour l'intégrer dans leurs productions. Il est alors question de verrou technologique et d'investissement de l'aval dans la filière (3.3.2.3.). Aussi, à l'inverse des panneaux de chanvre, les prix à la vente des fibres destinées à la plasturgie et de la chènevotte destinée à la fabrication de parpaings de chanvre, sont considérés comme intéressants pour les utilisateurs finaux, en comparaison des prix des produits "standards" utilisés couramment.

### **3.3.2.1. Valoriser la graine**

#### **Un marché concurrentiel où la demande existe**

La graine peut-être vendue sur plusieurs marchés : l'oisellerie, qui représente le marché principal des industriels de la filière<sup>189</sup> ; l'huile à destination de l'alimentation humaine ; l'alimentation animale (la graine est riche en acides gras oméga 3) ; ou les cosmétiques. Ces marchés sont considérés comme des marchés de niche, dont le développement reste limité. Toutefois, on estime la demande en graine sur le marché interne français à environ 10 000 t, alors que seulement 4 000 t sont produites chaque année en France. La demande interne est par conséquent relativement importante malgré la taille réduite du marché.

Par contre, le prix de la graine, à l'inverse de celui de la paille, est fortement fluctuant, entre 350 €/t et 900 €/t. Il est soumis aux évolutions de pays producteurs comme la Chine, dont une partie de la production est importée en France.

Malgré un prix relativement faible du fait de la concurrence sur le marché de la graine, les opérateurs de la filière ont calculé que la marge brute dégagée par une parcelle de chanvre, dont la paille et la graine sont

<sup>188</sup> "Pour le bâtiment, il faut une garantie décennale. Depuis 2 ou 3 ans, le matériau est reconnu dans la profession grâce à LCDA (mise aux normes), ce qui profite maintenant à tout le monde" (N. Cerruti, Cetiom)

<sup>189</sup> 80% des graines récoltées par Euralis sont destinées à ce marché (E. Booth, Entretien du 18/11/2011)

valorisées, peut être équivalente à la marge brute d'une parcelle de tournesol<sup>190</sup>. L'enjeu autour de la graine est donc important pour l'ensemble de la filière, et les coopératives comme la Cavac et Euralis ont commencé à contractualiser des surfaces de production pour la graine, sans toutefois avoir stabilisé leur clientèle en aval<sup>191</sup>. Ainsi, les graines ont été récoltées sur 60% des surfaces pour la première fois dans le bassin de production d'Euralis en 2011, alors que la Cavac a contractualisé 150 ha de surfaces en chanvre spécifiquement pour la production de chènevis en 2012, soit environ 25% des surfaces en chanvre. Dans l'optique de stabiliser les relations avec l'aval, la Cavac travaille avec une société indépendante de conseil (Start Hemp) avec qui elle est en contrat pour trois ans, et qui est chargée de la recherche de clients pour le débouché des graines séchées.

Mais l'ouverture de ce marché est confrontée à un challenge supplémentaire, lié à la récolte de la graine à un stade optimal, sans affecter la récolte de la paille.

### ***Un frein technologique***

La récolte simultanée de la graine et de la paille est une opération technique difficile à réaliser avec les machines de récolte standard. Il s'agit d'un véritable verrou technologique auquel les "néo-industriels" se sont retrouvés confrontés. La Cavac et Euralis, pourtant concurrents sur le marché de l'isolation, ont alors développé des travaux pour la mise au point d'une machine spécifique, finançant à même proportion des travaux de R&D pour la mise au point et le test d'un prototype. Il s'agit là d'un phénomène de coopération, ou de coopération horizontale entre deux entreprises concurrentes. Alors que dans le bassin historique de production, LCDA récolte la graine, les tensions liées à la concurrence entre les bassins n'ont pas permis aux nouveaux acteurs d'avoir accès à cette technique. L'investissement de ces derniers sur cette étape-clé de la production reflète une stratégie visant à consolider le revenu des agriculteurs via la récolte et la vente de la graine. Elle est un mécanisme supplémentaire d'incitation pour le développement des surfaces de chanvre auprès de leurs adhérents, afin d'accroître la production de paille et l'offre sur le marché de l'isolation. Les marchés de niche du chènevis sont alors vus comme une opportunité de développer le marché de la fibre de chanvre pour l'isolation, marché de niche également à l'heure actuelle, afin de dépasser ce stade.

### ***3.3.2.2. La chènevotte : vers l'innovation***

#### ***Paillage : débouché à faible valeur ajoutée***

La chènevotte, coproduit de la première transformation de la fibre, est vendue sous formes de copeaux à des entreprises agricoles ou des distributeurs fournisseurs des exploitations. La principale qualité de la chènevotte réside dans son pouvoir absorbant, qui de fait, la destine principalement à servir de litière pour les animaux ou de paillage horticole. La Cavac est sous contrat national annuel avec le distributeur Gamm Vert, qui assure la plus grande partie du débouché pour ce coproduit. Si la demande reste relativement forte, la valeur ajoutée dégagée est relativement faible, étant donné les prix de vente. Si le chiffre d'affaire de cette activité n'est pas négligeable, elle ne constitue néanmoins pas un marché stratégique pour l'industriel. Cherchant à développer de nouveaux marchés pour accroître l'attractivité de la culture auprès des agriculteurs, et sécuriser un approvisionnement suffisant, l'industriel cherche à développer de nouveaux débouchés plus rémunérateurs pour cette partie de la plante.

#### ***Le béton de chanvre : vers l'innovation en construction***

Le développement d'une nouvelle technologie en construction, reposant sur un mélange de la chènevotte à un liant à base de chaux, permet de confectionner des mortiers et des bétons de chanvre, aux caractéristiques spécifiques. La triple porosité du produit (celle de la chènevotte, du liant et des vides entre les granulats) permet notamment la régulation des variations de température et d'humidité des parois. Cette "porosité ouverte" confère aux mortiers et aux bétons de chanvre, des performances thermiques et énergétiques qui permettent de répondre aux besoins de construction ou de rénovation.

Mais le développement de la filière est limité par certaines contraintes technologiques liées à la mise au point de liants. Le procédé n'apparaît pas tout à fait maîtrisé, et il apparaît difficile pour les entreprises de défilage de se lancer dans la commercialisation de tels produits<sup>192</sup>. Cependant, plusieurs projets R&D ont été, ou sont

---

<sup>190</sup> Entretien E. Booth, Euralis

<sup>191</sup> Entretiens avec : E. Booth, Euralis ; J.L. Lespinas, Cavac

<sup>192</sup> Entretien B. Kurek, INRA

en cours de développement, impliquant notamment des entreprises du bâtiment, comme les cimentiers Lafarge ou Dhont, et les usines de transformation de la paille de chanvre (Agrofibre-Euralis par exemple). Ces travaux portent principalement sur la stabilisation des processus technologiques pour la construction de parpaings de chanvre, notamment via une amélioration du liant. L'objectif est de développer un produit standardisé, type "mur porteur", répondant aux normes de construction.

Ces normes sont longtemps restées difficiles à mettre en place. En effet, la demande en béton de chanvre émanant principalement d'artisans, très dispersés sur le territoire, la création de références technologiques partagées par l'ensemble des professionnels, et la définition d'un consensus sur les critères de qualité ont été des étapes relativement difficiles à franchir. Afin de répondre à une demande croissante des professionnels du bâtiment, l'association Construire en Chanvre (CenC) a mis en place une démarche qualité, visant à fournir aux constructeurs les informations nécessaires sur les produits et procédés. Cette démarche repose sur la définition de "règles professionnelles" (CenC, site internet). Il ne s'agit pas de cahier des charges au sens strict du terme, dans le sens où il n'est pas établi de labellisation ou de signe de qualité particulier. Ces "Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrages en Bétons de Chanvre", établies dans le cadre d'un projet piloté par les principaux acteurs des filières agricoles et bâtiment (Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Équipement, Interchanvre, FFB) constituent à ce jour le seul document de référence détaillant des "bonnes pratiques" dans l'utilisation des bétons de chanvre. Elles reposent sur deux principaux piliers : le bon fonctionnement des matériaux, garanti par les fournisseurs, et la qualité de la réalisation, garantie par les entreprises de mise en œuvre.

Ces références ont été mises en place pour garantir la qualité des ouvrages, face à une demande croissante et dispersée des acteurs de la construction. Basées sur un système de certification des critères de qualité par des laboratoires indépendants, elles permettent d'ouvrir la prise en charge des travaux utilisant des bétons de chanvre aux entreprises d'assurance en bâtiment. Elles permettent également de "stabiliser" l'innovation et d'aiguiller les opérateurs vers des standards technologiques à atteindre pour le développement du marché. Cependant, si la mise en place de ces règles apparaît comme une avancée majeure, l'organisation du marché à l'échelle industrielle reste à définir, et notamment les liens entre les producteurs de chènevotte, les cimentiers produisant les liants, et leurs clients, à savoir les entreprises de construction en bâtiment. Ainsi, si le marché semble prometteur, la question des répercussions sur l'amont de la filière agricole reste entière.

### **3.3.2.3. La stabilisation des débouchés en aval : la capacité d'innovation de la filière**

La recherche de nouveaux débouchés repose sur les investissements dans les projets de R&D des acteurs, qu'ils soient opérateurs sur les produits, ou structures d'appui de la filière (association, institut technique, institut de recherche...). Plusieurs marchés potentiels ont été mentionnés par les acteurs au cours de cette étude, ainsi que les projets de R&D correspondant.

#### **L'industrie automobile**

Dans l'automobile, de plus en plus de chanvre est incorporé dans les pièces (rétroviseurs/plasturgie, revêtement de l'intérieur des portières...). Les acteurs de la filière ont constaté le développement de projets de R&D importants chez les assembleurs/constructeurs (les sous-traitants de Renault, PSA...), ainsi qu'un effet d'entraînement, lié à la concurrence entre les marques notamment. Ces pièces existent aujourd'hui et l'innovation dans ce secteur repose sur trois paramètres :

- La recherche de légèreté : les constructeurs cherchent à produire des véhicules de plus en plus légers. *"Même si l'incorporation de polymères biologiques n'amène qu'un allègement de 15 grammes sur une pièce, cela reste très intéressant sur la production de l'ensemble du véhicule"*<sup>193</sup> ;
- "Verdir" le produit en sus de l'image marketing : "tout ce qui peut être verdi va l'être" dans la logique des constructeurs. Des recherches sont en cours sur les pièces de la carrosserie ;
- La baisse potentielle des coûts de production.

Cependant, les volumes correspondant à ce type de marché sont relativement faibles, et de plus, la concurrence de fibres importées peut s'avérer importante, dans la mesure où les standards de qualité requis ne sont pas spécifiques à la production française.

---

<sup>193</sup> Entretien B. Kurek, INRA

### **Les marchés potentiels et la capacité d'innovation de la filière**

"La" filière chanvre est caractérisée par un dynamisme important en termes de R&D depuis quelques années (Aggeri *et al.*, 2001). En 2007-2008, alors que les acteurs historiques de la production de chanvre investissaient dans le développement de nouveaux marchés, via notamment la création de la société FRD (Fibres Recherche et Développement) et la firme AFT plasturgie, l'émergence de nouveaux acteurs comme la Cavac ou Euralis, visant à développer la culture de chanvre à l'échelle industrielle, a considérablement modifié le paysage de l'innovation dans la filière. De plus, l'émergence d'initiatives locales dans plusieurs régions de France (Chanvre Mellois, Est Chanvre...) a multiplié les structures professionnelles, et ce malgré le fait que le secteur reste de taille relativement modeste. De cette disparité géographique et structurelle des acteurs de la filière, émerge une certaine hétérogénéité du secteur de l'innovation, en termes de types d'opérateurs impliqués (publics, privés, professionnels, associations, coopératives...), de taille (artisans, groupements de producteurs, structures semi-industrielles ou industrielles) et d'objectifs (production, processing, recherche, recherche et développement, conseil, marketing...).

Les réflexions sur le développement de nouveaux débouchés sont multiples. Citons par exemple les travaux sur la plasturgie<sup>194</sup>, qui amènent les néo-industriels à s'intéresser à ce nouveau marché potentiel<sup>195</sup>, ou encore des initiatives privées sur l'innovation au niveau du process de défibrage. En effet, alors que la première transformation de la paille reste calquée sur le schéma de la filière papier (séparation de la filasse et de la chènevotte), des acteurs cherchent à développer un nouveau process qui, au lieu de réaliser une séparation, permettrait un fractionnement de la paille pour créer un matériau composé de fibre et de chènevotte, directement utilisable dans la fabrication des bétons de chanvre. Il s'agirait alors d'une innovation radicale au niveau de l'industrie de première transformation, et le fait que ces initiatives existent illustre un dynamisme en R&D bien présent et important, malgré les difficultés à aboutir (process non stabilisés)<sup>196</sup>.

Mais l'étude réalisée dans le cadre du projet CANNAFLAX (pilote par l'INRA et d'autres partenaires, comme l'ITC, l'ITL) met en évidence les difficultés de coordination entre les différents clusters d'innovation, liées notamment au phénomène "d'atomisation" de "la" filière. Les porteurs du projet montrent en particulier les difficultés de circulation de l'information entre les acteurs, suite à des engagements importants avec des entreprises privées, qui souhaitent éviter de révéler leurs stratégies d'innovation sur ces produits. En effet, une forte territorialisation des projets de recherche, conjuguée à une dynamique importante de partenariats entre acteurs publics et privés dans ces projets, participent à ce phénomène "d'atomisation" des flux d'information des process d'innovation. Devant ce constat, Caron et Barbier mettent en évidence le manque de structures intermédiaires spécifiques pour l'organisation de dispositifs d'innovation à l'interface du développement régional, des filières industrielles et des filières de niche (Caron and Barbier, 2010). La coordination des différents bassins de production et des industries en aval, impliquant les organisations du sous-système d'information de la filière, apparaît donc comme un enjeu fort pour dépasser les difficultés rencontrées par la disparité géographique de la production, qu'elle soit agricole ou industrielle.

### **3.3.2. Les filières artisanales locales : une voie alternative pour le développement du chanvre ?**

En parallèle au développement des "néo-industriels", l'émergence de productions localisées dans différentes régions de France, généralement à l'initiative de producteurs, montre l'intérêt croissant porté à la culture par les agriculteurs. L'émergence de cet intérêt repose de manière générale sur : i) la mise en œuvre des mesures d'éco-conditionnalité, qui fait du chanvre une culture dont les avantages en termes agronomiques et environnementaux peuvent répondre aux exigences de la PAC<sup>197</sup> ; ii) le développement des marchés naissants des agro-matériaux, dont nous avons décrit l'organisation.

La Figure 52, décrivant la géographie de la production de chanvre, montre l'émergence de ces petits bassins, de façon indépendante de celle des industriels à la fin des années 2000. Il est d'ailleurs important de noter que

<sup>194</sup> Comme décrits dans le projet CANNAFLAX terminé en 2009, et dont l'objectif était de caractériser, interpréter et analyser le fonctionnement des réseaux socio-techniques formés autour des nouveaux débouchés des fibres et co-produits du lin et du chanvre sur la période 2007-2008 (Caron et Barbier, 2009).

<sup>195</sup> Entretien E. Booth, Euralis

<sup>196</sup> Entretien B. Kurek, INRA

<sup>197</sup> Entretien N. Cerruti, Cetiom

LCDA, dans les années 1990, commercialisait la chènevotte principalement auprès d'artisans pour la construction de bétons de chanvre, dans une logique de circuit court (Barbier *et al.*, 2009). Devant l'accroissement de la demande et les progrès en R&D, le développement vers l'outil industriel s'est amorcé dans les années 2000. Ces groupements de producteurs représentent au total entre 1 000 et 3 000 ha de surface selon les années, soit près d'un-tiers de la surface totale implantée en chanvre.

Ces petits bassins de production s'organisent généralement autour d'une unité de première transformation dont les producteurs sont propriétaires. Dans certaines situations, ces bassins sont également le siège d'innovations leur permettant de valoriser un produit "pré-transformé", voire un produit fini et commercialisé en tant que tel auprès d'artisans locaux. Le groupement de producteurs "Chanvre Mellois" par exemple, a notamment développé un système de défibrage en modifiant une moissonneuse-batteuse<sup>198</sup>. Notons qu'avec des rendements relativement bons (près de 10 t/ha), la culture de chanvre est apparue comme très intéressante pour ces producteurs. Réalisant eux-mêmes les travaux de récolte, ils s'affranchissent des charges opérationnelles importantes liés à la réalisation des travaux par des ETA, comme dans le cas des producteurs de la Cavac.

Ces groupements s'associent généralement avec des petites entreprises, et mobilisent également des organismes de certification pour la mise aux normes de leurs produits. Le groupe "Chanvre Mellois" a notamment cherché l'appui de la région Poitou-Charentes pour la certification ACERMI de leurs produits. En 2011 par exemple, la première certification au feu est obtenue au niveau national pour les enduits chaux-chanvre (Chanvre Mellois, site internet). Ces groupements sont donc le siège d'innovations et se positionnent sur des marchés de niche ayant pour principaux partenaires des petites entreprises et des artisans locaux, s'affranchissant ainsi des coûts de production de l'échelle industrielle. Il en résulte la création d'un réseau local, au sein duquel les interactions entre acteurs sont relativement fortes. Au niveau national, notons qu'il existe une instance de coordination (association C3 : Chanvriers en Circuits Courts) pour fédérer l'ensemble des producteurs qui sont dans une logique de circuits courts<sup>199</sup>, et travailler sur la standardisation et l'harmonisation des produits. En collaboration avec les artisans, l'association a notamment mis en place une méthodologie collective de caractérisation des produits à base de chanvre.

Le développement de ces circuits courts en chanvre repose sur une forte interaction locale entre producteurs et utilisateurs. Les expériences issues d'initiatives locales, venant de l'amont et en interaction avec les artisans, semblent se développer et commencent à intégrer de véritables stratégies de diversification dans les territoires, "*chaque région voulant développer ses produits en chanvre*"<sup>200</sup>. Cependant, l'expérience des "néo-industriels" a montré les difficultés liées au développement de la culture à l'échelle industrielle (manque de références agronomiques, difficulté à stabiliser le marché en aval...), et ce malgré des mécanismes d'incitation relativement importants. En ce sens, les initiatives locales, impulsées dans un premier temps à petite échelle, semblent être une voie pour insérer la culture de chanvre progressivement dans les systèmes de culture. La réorganisation de la filière, et notamment de l'interprofession, intégrant depuis peu les petits groupements de producteurs (qui financent aujourd'hui l'interprofession via une cotisation volontaire obligatoire), peut être un moyen de faciliter les flux d'information et donc la coordination entre acteurs. A travers la mise en place de structures comme CenC (Construire en Chanvre), ayant mis en place des règles professionnelles de construction et donc la définition de standards technologiques de production, ou en encore C3 (Chanvriers en Circuits Courts), intégrée dans l'interprofession, les producteurs et transformateurs/ utilisateurs de chanvre tentent de rétablir un continuum production-utilisation. Le soutien des collectivités locales, et l'implication des structures du sous-système d'information de la filière (Interchanvre, Cetiom, Chambres Régionales d'Agriculture, INRA...) apparaissent comme des facteurs clés pour l'introduction de la culture dans les assolements, notamment à échelle réduite dans un premier temps.

---

<sup>198</sup> Entretien A. Médeau, CAVAC

<sup>199</sup> Association animée par l'AFIP (Association de Formation et d'Information Pour le développement d'initiatives rurales). Elle met en place des sessions de formation, d'animation, et appui le développement de circuits courts. Elle a notamment mis en place des outils de communication entre chanvriers. <http://afip.asso.fr/spip.php?article189>

<sup>200</sup> Entretien J.R. Langlade, Ministère de l'Agriculture

### 3.4. Conclusion

A l'instar du lin oléagineux, le développement des surfaces de chanvre dans les nouveaux bassins de production a reposé sur une forte intégration de la production en amont, via des mécanismes d'incitation matérialisés par des contrats de production et un accompagnement important des agriculteurs. Mais les résultats agronomiques se sont révélés globalement décevants et ont conduit une partie des producteurs à abandonner la culture au profit de cultures dominantes. Les difficultés de coordination au sein de la filière, dues notamment à la concurrence entre bassins, ont notamment affecté la production et l'accès à des références agronomiques et ont ainsi compliqué le développement à l'échelle des exploitations.

Par ailleurs, à l'instar du pois protéagineux en alimentation animale, les panneaux de chanvre, sur le marché de l'isolation, sont considérés comme une "commodité", substituable par d'autres produits moins chers, et davantage disponibles. Face à ces difficultés en aval, les "néo-industriels" éprouvent des difficultés à développer le marché, et donc à inciter davantage les agriculteurs à cultiver le chanvre.

Alors que la commercialisation de produits à base de chanvre est apparue, du fait de l'aboutissement de nombreux projets de R&D, comme une opportunité intéressante pour de nombreux acteurs d'investir des marchés différenciés, la conjoncture économique, défavorable en ce qui concerne la vente des panneaux de chanvre par rapport aux autres produits d'isolation, a fortement fragilisé la filière. Les enjeux pour les néo-industriels reposent aujourd'hui en partie sur la reconnaissance de qualités spécifiques des panneaux d'isolation (via l'évolution des normes de construction). Une telle reconnaissance contribuerait à créer une demande spécifique pour ces produits et donc un marché différencié, et par conséquent, à contourner la concurrence sur le marché spot. Une coopérative comme la Cavac, ayant investi lourdement dans un outil industriel, est donc confrontée à de tels enjeux en amont et à l'aval de la filière. De la parcelle à la commercialisation des panneaux d'isolation, l'organisation de la filière est dans une dynamique d'évolution visant d'une part à pérenniser un « noyau dur » de producteurs pour le marché de l'isolation, et d'autre part à développer de nouveaux marchés pour développer une stratégie visant à inciter davantage les agriculteurs. La Figure 56 résume ainsi l'organisation des acteurs de la filière autour de la Cavac, et met en évidence les liens entre acteurs.

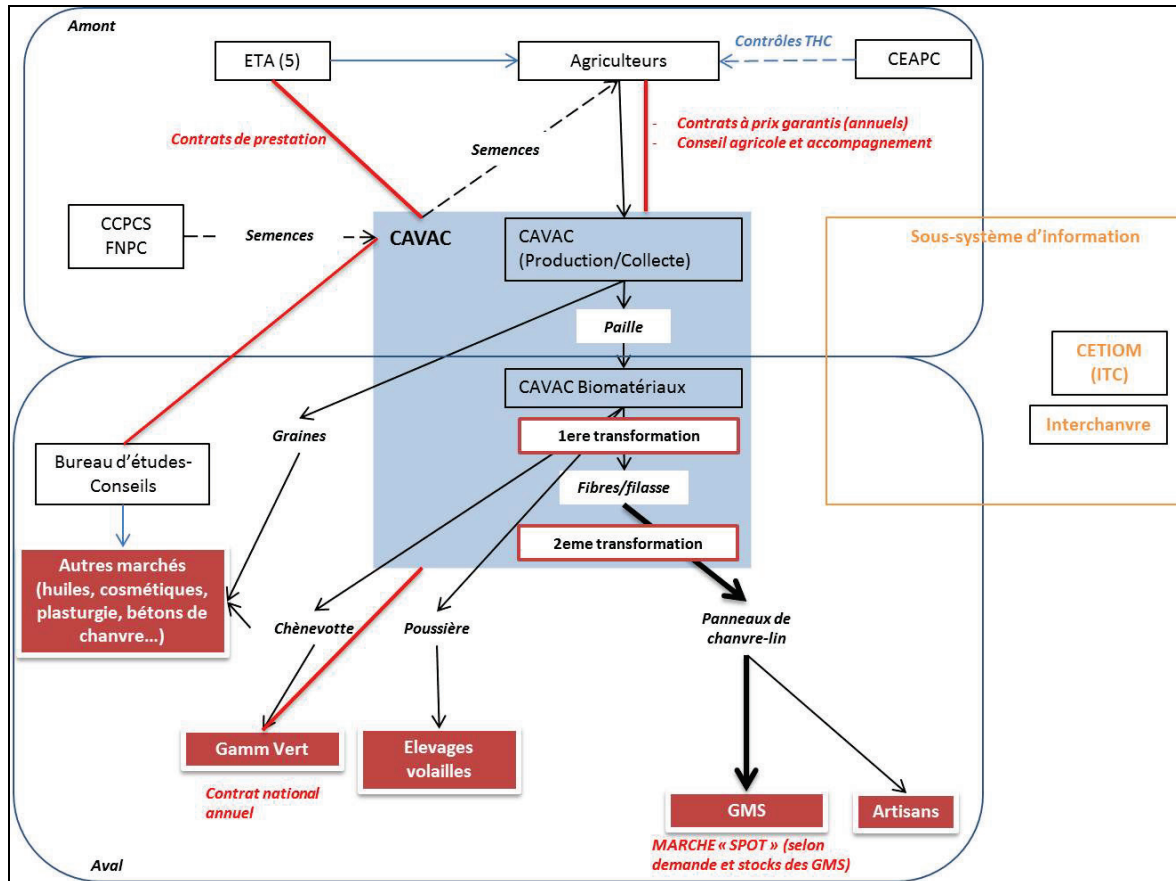


Figure 56. Organisation de la filière chanvre autour de l'industriel Cavac : les liens entre acteurs

Le développement de nouveaux débouchés, reposant sur la valorisation d'autres parties de la plante (chènevotte et chènevis) et permettant de dégager une valeur ajoutée pour le producteur, est une piste vers laquelle s'orientent la plupart des producteurs de fibres. Mais "l'atomisation" de la filière, la forte hétérogénéité des acteurs et des "cercles" d'innovation, interrogent la réorganisation de la filière, vers davantage d'intégration des différents producteurs et de leurs organisations d'information associées. La restructuration de l'interprofession autour d'objectifs partagés et consensuels, en termes de priorisation de choix de sélection en amont et/ou de recherche de marchés en aval, constitue un enjeu majeur. Le fort dynamisme des projets R&D témoigne d'une filière active, qui se structure et qui progresse. Mais l'atomisation de ces projets, l'autonomie des bassins de production en termes d'accès à l'information, sont des enjeux qui appellent à davantage de coordination. Les pouvoirs publics peuvent utilement aider à ce processus de coordination.

### **Etude de cas chanvre industriel - Résumé**

L'aboutissement de nombreux projets de R&D utilisant différentes parties de la plante de chanvre a fortement accru son intérêt au début des années 2000. Auparavant destinée presque essentiellement à la papeterie, et localisée dans une région spécifique, la production de chanvre a émergé dans de nombreux territoires. Cette évolution s'est notamment traduite par le développement de "néo-industriels", des coopératives agricoles investissant lourdement dans des unités de transformation et développant leurs propres marques, notamment sur la vente des panneaux d'isolation en chanvre, le marché et les procédés industriels étant les plus aboutis.

Ces nouveaux acteurs ont mis en place des mécanismes d'incitation auprès de leurs adhérents pour encourager l'introduction du chanvre dans les assolements, basés sur une contractualisation à prix fixe et sur un accompagnement important de la production. Si les résultats ont globalement été décevants dans les premières années de la production, les nouveaux bassins de production arrivent aujourd'hui à stabiliser un approvisionnement minimal, par la consolidation de « noyaux durs » de producteurs.

Mais en aval, la concurrence d'autres produits d'isolation est défavorable aux produits à base de chanvre, dont les prix sont plus élevés. La substituabilité du panneau de chanvre sur ce marché est similaire avec celle du pois en alimentation animale. Par conséquent, ce marché ne tire pas la production en amont et les industriels peinent à développer davantage de surfaces. Les acteurs de la filière chanvre cherchent donc à valoriser les différentes parties de la plante sur de nouveaux marchés, mais font face à certains verrous technologiques sur différentes étapes de la production (récolte de la graine, construction de bétons de chanvre homologués, définition des normes des produits, etc.).

L'atomisation de la filière, constituée par de nombreux acteurs positionnés dans des logiques de bassin de production, complique la coordination pour lever ces verrous et l'organisation de la mise en marché des produits. La construction de références agronomiques contextualisées par rapport aux différentes conditions pédoclimatiques est un enjeu majeur. Les différentes stratégies sur les nouveaux marchés posent également des questions de priorisation des travaux de sélection, dont l'activité est concentrée au niveau d'un seul acteur.

Toutefois, les acteurs de ces bassins de production restent très actifs pour lever ces verrous, à travers la mise en place de collaboration inter-entreprises ("coopétition" ou partenariats avec des industriels de l'aval), de partenariats entre acteurs publics et privés. De plus, la réorganisation progressive de l'interprofession et l'évolution des instituts de recherche à l'échelon national (intégration de l'Institut Technique du Chanvre au Cetiom) traduit une volonté de faciliter les flux d'information entre les bassins de production, et de renforcer la visibilité de la filière à l'échelle nationale et internationale.

### **Références bibliographiques**

Aggeri F., Barbier M., Caron P., Le Masson P., 2001. How to tame technological bubbles? Managing generative expectations. The case of "building with hemp", rapport pour l'Agence nationale de la recherche, programme Agriculture et développement durable.



- Ademe; Alcimed, 2007. *Marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants - Evolutions prévisibles à échéance 2015/2030 : Synthèse*. Paris: Ademe, 55 p.  
[Texte intégral](#)
- Barbier M., 2006. Compte-rendu de fin de projet-PRO-DD (pp. 1-39).
- Barbier M., Caron P., 2009. Projet Cannaflex rapport final. INRA-ANR.
- Bertucelli, S., 2009. L'isolation en chanvre. *Colloque "Bâtiments écologiques: quelles solutions concrètes?"*, 27 janvier 2009. . Sénat Palais du Luxembourg, Paris, 16 p.  
[Texte intégral](#)
- Bertucelli, S., 2011. La filière française et européenne du chanvre industriel. *Interchanvre, 24 mai 2011*. Toulouse., 15 p.
- Bertucelli, S., 2011. Biomatériaux et Pouvoirs Publics : quelles actions pour l'avenir. *Congrès de Construire en Chanvre, 9-11 juin 2011*. Sens.  
[Texte intégral](#)
- Caron, P.; Barbier, M., 2010. *Collaborative research and sustainable agricultural innovation: the role of non-absorptive intermediary actors. The case of industrial hemp and flax sectors in France*. Paris, France: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) (*Proceedings of a symposium on Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food, Montpellier, France, 28 June to 1st July 2010*).
- [Texte intégral](#)
- Cavac, 2012. Contrat de production de chanvre industriel, récolte 2012
- CenC, [Texte intégral](#)
- CETIOM, [Tableau récapitulatif des variétés de chanvre inscrites au catalogue](#)
- Cetiom, 2011. *Chanvre industriel*. Paris: Cetiom, 4 p.  
[Texte intégral](#)
- Chanvre Mellois, [Site internet](#)
- Couderc, P.; Boutrou, F., 2011. La filière chanvre en Aquitaine et Midi-Pyrénées. Présentation Euralis et Agrofibre. *Journée "Chanvre et techniques textiles en Midi-Pyrénées"*, 4 mai 2011. Cazères, 16 p.  
[Texte intégral](#)
- Dussol A., Hilal M., Kroll J., 2003. 30 ans de PAC : plus de grandes cultures, moins de fourrages, autant de disparités géographiques. *AGRESTE Cahiers*, 3.
- Ernst &Young; AND International, 2005. *Evaluation de l'organisation commune de marché dans le secteur du lin et du Chanvre. Rapport final*. Bruxelles: Commission européenne, DG Agriculture, 123 p.  
[Texte intégral](#)
- FNPC, 2008. *Les variétés de chanvre de la FNPC: Objectifs de sélection, Gamme développée*. Paris: Fédération nationale des producteurs de chanvre, 31 p.  
[Texte intégral](#)
- Fibres Recherche Développement; Meirhaeghe, C., 2011. *Evaluation de la disponibilité et de l'accessibilité de fibres végétales à usages matériaux en France. Rapport final*. Paris: Ademe, 84 p.  
[Texte intégral](#)
- Interchanvre, 2011. [Ressources en ligne](#)
- Salviac, D., 2011. La filière française du chanvre industriel et l'évolution de sa structuration. *Congrès de Construire en Chanvre, 8 juin 2011*. Sens.  
[Texte intégral](#)

## Chapitre II : Etudes de cas au niveau des exploitations agricoles

La première partie de cette étude (*Synthèse des freins et leviers rencontrés dans la bibliographie et les discours d'experts – un panorama sur 12 cultures de diversification*) a montré que les freins à la diversification des cultures au niveau des exploitations agricoles opéraient à différentes échelles – parcelle, exploitation, en relation avec le contexte économique et réglementaire – et relevaient de contraintes de différents ordres – existence et accès aux connaissances et aux innovations techniques, stratégies de gestion et contraintes des ressources de l'exploitation (terres, main d'œuvre, matériel), opportunités économiques et risques associés.

Pour appuyer les études de cas approfondies au niveau des filières pois protéagineux, lin oléagineux et chanvre, il nous a semblé nécessaire de rencontrer des agriculteurs ayant diversifié leur système de culture par l'introduction d'une ou plusieurs de ces espèces puis ayant choisi son maintien ou son abandon, afin de comprendre :

- Les déterminants de la diversification à titre individuel ;
- Les freins qui ont été rencontrés dans le processus de diversification ;
- La façon dont les agriculteurs, en hiérarchisant les différents atouts et contraintes liés à ces cultures de diversification, évaluent leur intérêt au sein du système de culture et décident de leur maintien sur l'exploitation ou de leur abandon ;
- La façon dont, de leur point de vue, les filières s'organisent pour lever ces contraintes.

Une série d'entretiens a donc été réalisée auprès d'une trentaine d'agriculteurs ayant diversifié leurs assolements par le pois protéagineux en Eure-et-Loir, par le lin oléagineux dans l'Eure et l'Ille-et-Vilaine, et par le chanvre dans l'Aube et en Vendée. Sans permettre l'acquisition d'informations exhaustives ni représentatives, ces entretiens nous ont permis d'observer une variabilité de comportements dans une diversité de contextes agronomiques et économiques. Ces analyses ont pu être mises en perspectives de données plus larges issues de centres de références (instituts techniques, centres de gestion...).

*Dans ce chapitre, nous distinguons les informations issues des entretiens réalisés auprès des agriculteurs, dont les dires sont mentionnés entre guillemets, des références issues de la bibliographie technique et scientifique que l'on signale en italique.*

# 1. Le pois protéagineux : une culture aux intérêts agronomiques reconnus par une approche pluriannuelle

## Introduction : méthodologie et description de la zone d'étude

L'importance historique des surfaces françaises en pois protéagineux (Figure 57) et son importance relative aujourd'hui sur l'ensemble du territoire (Figure 58 ; 182 100 ha en France en 2011 (Unip, site internet), soit 1,5% des surfaces françaises en grandes cultures) par rapport aux autres cultures étudiées en font une culture "de diversification" particulière.

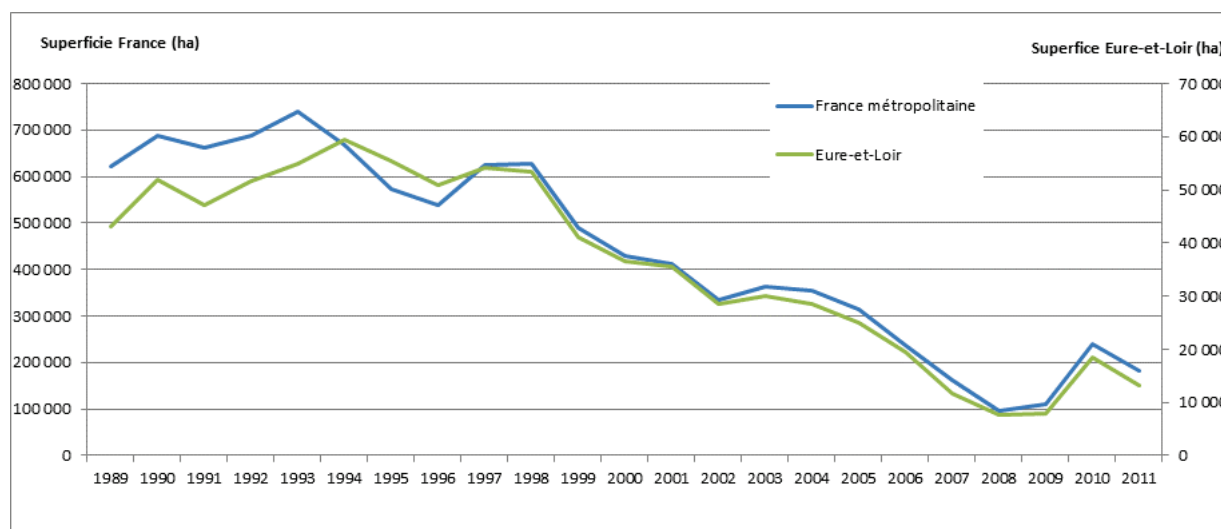


Figure 57. Evolution des surfaces en pois protéagineux en France métropolitaine et dans le département de l'Eure-et-Loir de 1989 à 2011. (Source : d'après (Agreste, 2012))

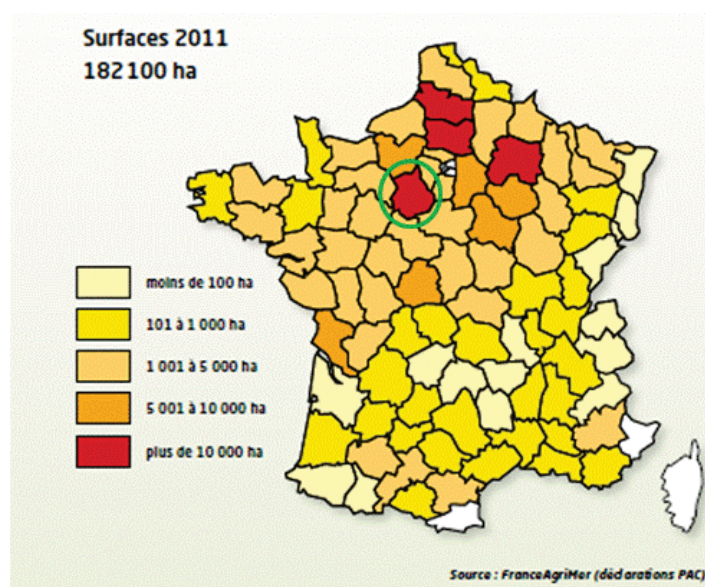


Figure 58. Répartition des surfaces en pois protéagineux en 2011 et territoire enquêté (cercle vert). (Source : Unip, site internet)

L'évolution des surfaces en pois protéagineux dans le département de l'Eure-et-Loir, comme le montre la Figure 57, témoigne des évolutions à l'échelle de la France. Ce département, comptabilisant environ 8% des surfaces françaises sur la période 1997-2011, occupe le premier rang national pour la production de pois protéagineux (Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir, site internet).

Six producteurs de pois protéagineux du département de l'Eure-et-Loir ont été rencontrés. Ils seront par la suite notés P1, P2, ..., P6. Les exploitations de ces producteurs sont décrites dans le Tableau 17. Tous commercialisent cette production pour le débouché alimentation animale auprès du groupe Axérial.

Les enquêtes réalisées auprès de ces agriculteurs ont consisté en un questionnaire semi-directif, portant sur les évolutions de leur assolement, les raisons de ces évolutions et en particulier celles concernant le pois protéagineux, ainsi que les adaptations, contraintes et difficultés qui y sont liées. Les parties suivantes sont issues des informations collectées lors de ces enquêtes, complétées par des données statistiques et bibliographiques.

Agriculteur	Département	Type d'exploitation	SAU (ha)	Irrigation	Nombre de cultures 2012	% cultures de printemps 2012	Années de culture du pois	Type de pois	Surface pois 2012 (ha)	% pois 2012 sur SAU	Intermédiaire
P1	28	Grandes cultures	80	non	6	42	tous les ans, présent avant installation	printemps	11,5	12,5	Axérial
P2	28	Grandes cultures	100	non	4	13	tous les ans, présent avant installation	printemps	14	13	Axérial
P3	28	Grandes cultures	155	100% irrigable	5	53	en discontinu, présent avant installation	printemps	14	9	Axérial
P4	28	Grandes cultures	185	100% irrigable	6	24	tous les ans, présent avant installation	hiver	22	13	CA 28
P5	28	Grandes cultures	190	100% irrigable	3	0	3 ans, réintroduit en 2009	printemps	0 (50 en 2011)	0 (26 en 2011)	Axérial
P6	28	Grandes cultures	280	36% irrigable	6	29	tous les ans, présent avant installation	hiver	43	15	Inra

**Tableau 17. Description des exploitations des producteurs de pois protéagineux enquêtés.**

Note : le pois d'hiver est considéré, du point de vue de la lutte contre les adventices, comme une culture de printemps.

La synthèse des résultats qui suit distingue : (section 1.1) les mécanismes d'introduction du pois et ceux qui expliquent son maintien ou sa disparition dans l'assolement tels que les agriculteurs les expriment ; (1.2) une analyse plus fouillée des déterminants tenant aux performances du pois dans les exploitations à trois niveaux : la parcelle, la succession culturale et le fonctionnement de l'exploitation en lien avec son environnement économique.

## 1.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du pois protéagineux

### 1.1.1. Pourquoi maintenir ou introduire du pois protéagineux dans l'assolement ou dans la rotation ?

Sur chacune des six exploitations étudiées, le pois protéagineux avait déjà été cultivé avant l'installation de l'exploitant actuel. Sur la plupart d'entre elles (P1, P2, P4 et P6), le pois est cultivé chaque année sur l'exploitation, depuis une date antérieure à l'installation de l'agriculteur rencontré. En revanche, le pois n'est pas cultivé chaque année sur les exploitations P3 et P5, comme le montre la Figure 59.

A titre d'exemple, l'agriculteur P3 avait abandonné la culture du pois à la fin des années 1990 en particulier à cause de l'augmentation de son quota de betteraves, mais aussi de la stagnation de l'évolution génétique et des rendements et de difficultés à la récolte ("moisson stressante"). Il a choisi de le réintroduire dans son assolement en 2004, suite à la diminution de son quota de betteraves et grâce à l'évolution des variétés de pois. Il arrête à nouveau en 2007, encore à cause de difficultés à la récolte. La réintroduction du pois sur son exploitation est facilitée en 2010 grâce au remplacement de la moissonneuse-batteuse (plus large, elle permet de gagner du temps à la moisson) et aux aides (française et européenne) aux protéagineux.

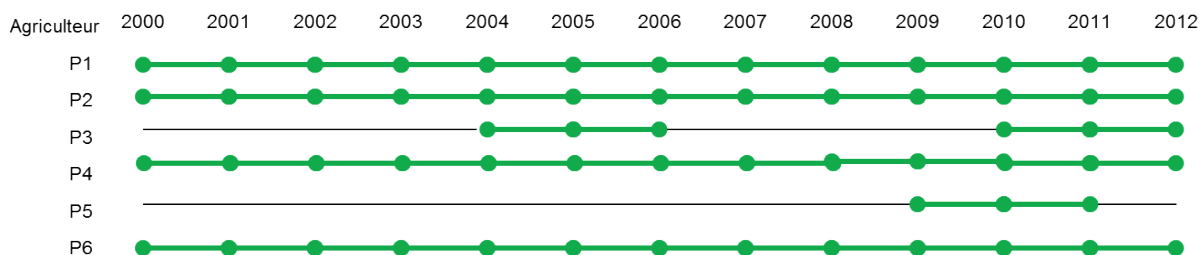


Figure 59. Années où le pois a été cultivé (en vert) sur chacune des exploitations étudiées

D'après les entretiens réalisés auprès de ces agriculteurs, le pois protéagineux est maintenu sur leur exploitation principalement pour des raisons agronomiques, certaines étant liées au fait de diversifier la rotation (quelle que soit la culture introduite), de cultiver une culture de printemps (les agriculteurs P1, P2, P3 et P5 cultivent du pois de printemps tandis que P4 et P6 cultivent du pois d'hiver), de cultiver une tête de rotation et enfin de cultiver spécifiquement un protéagineux (Tableau 18). On remarque que l'intérêt du pois protéagineux dans la gestion des adventices est très souvent évoqué par les agriculteurs rencontrés (en vert foncé dans le Tableau). Peu de motivations d'ordre économique sont évoquées, mise à part l'aide aux protéagineux qui a conforté le choix de P3. Les autres agriculteurs disent ne pas modifier leur assolement en fonction des primes, celles-ci étant "trop variables d'une année sur l'autre" d'après l'agriculteur P1.

Agriculteur	P1	P2	P3	P4	P5
<b>Diversifier la rotation</b>	Diversifier les systèmes racinaires pour faciliter les TCS Maîtriser les adventices en diversifiant les herbicides	Maîtriser les adventices en diversifiant les herbicides		Faciliter le semis direct Maîtriser les adventices en diversifiant les herbicides	Maîtriser les adventices en diversifiant les herbicides Réduire les adventices
<b>Cultiver une culture de printemps</b>	Disposer d'une interculture plus longue permettant de détruire les adventices et d'implanter un couvert	Disposer d'une interculture plus longue permettant d'implanter un couvert Réduire la pression en maladies et adventices	Réduire les problèmes de vulpin et ray-grass résistants sur cultures d'hiver		
<b>Cultiver une tête de rotation</b>	Assoler le blé		Remplacer une partie des betteraves suite à la diminution du quota Améliorer le rendement du suivant Eviter la succession de céréales d'hiver		Remplacer une partie du maïs suite à la réduction du quota d'eau d'irrigation
<b>Cultiver un protéagineux</b>	Apporter de l'azote au blé suivant	Apporter de l'azote au blé suivant	Toucher l'aide protéagineux		

Tableau 18. Motivations des agriculteurs relatives au maintien du pois protéagineux sur leur exploitation

On observe une certaine adhésion entre les arguments étayés par les agriculteurs et par la bibliographie. En effet, dans leurs communications à destination des agriculteurs, Arvalis et l'Unip mettent aussi en avant comme points forts du pois protéagineux "l'effet 'précédent' : économies d'intrants et gain de rendement", "des atouts environnementaux" (grâce aux réductions d'intrants), "des progrès génétiques" (productivité, résistance à la verse et au froid, tenue de tige), "des débouchés très larges" et "un soutien renforcé" par la France et l'Europe. Il est précisé que "l'intérêt économique de la culture du pois est lié à son effet sur les performances des cultures qui le suivent" (Arvalis et al., 2011).

### 1.1.2. Dans quelles exploitations et systèmes de culture le pois protéagineux est-il inséré ?

Les exploitations étudiées sont toutes en système de grandes cultures. Quatre des agriculteurs rencontrés pratiquent le semis direct ou les techniques culturales simplifiées (TCS) (P1, P2, P4, P5), et comme le montre le

tableau précédent, ces agriculteurs ont adopté le pois protéagineux en partie pour répondre à des problématiques spécifiques à ces systèmes simplifiés (difficultés de désherbage, nécessité de structuration du sol par les systèmes racinaires...).

Les références techniques mettent aussi en avant l'intérêt du pois en système sans labour, notamment parce qu'il "facilite l'implantation sans labour de la culture suivante" et qu'inversement "les sols conduits en non-labour continu ont aussi l'avantage d'être nivelés, ce qui constitue un avantage non négligeable pour la récolte du pois". Il est toutefois précisé qu'il s'agit d'"une des cultures les plus délicates à réussir sans labour" (Arvalis et al., 2011).

Dans les exploitations P1, P2, P3, P4 et P6, le pois est intégré dans les assolements à raison de 9 à 16%, ce qui représente une surface de 11 à 43 ha suivant les exploitations. Les assolements comportent de 4 à 6 cultures différentes, dont deux à trois têtes de rotation (pois compris) (Tableau 19).

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Blé tendre	30	40	21	23	15	26
Blé dur	15		26	16	55	11
Pois <b>hiver</b> ou printemps	12,5	13	9	<b>13</b>		<b>16</b>
Colza	13	36		22	30	19
Betterave			30			
Lin oléagineux printemps	14					
Mais	15					
Orge hiver		11		16		10
Orge printemps			14	11		11
Prairie temporaire						8
Nb de cultures	6	4	5	6	3	7
Nb de têtes de rotation	3	2	2	2	1	2
% céréales à pailles	45	51	61	66	70	58
% cultures de printemps	41,5	13	53	24	0	27

**Tableau 19. Assolements 2012 des exploitations étudiées.**

Les proportions de chaque culture dans l'assolement sont indiquées en pourcentage.

Le système de culture mis en place par l'agriculteur P5 se distingue des autres : il ne cultive que trois cultures chaque année pour simplifier les travaux. Il a introduit le pois protéagineux en 2009, 2010 et 2011 (voir Figure 59) à raison de 26% de sa SAU sur des parcelles différentes chaque année, et compte attendre 6 ou 7 ans avant d'en cultiver à nouveau. Les autres producteurs rencontrés respectent un délai de retour d'au minimum 4-5 ans (P2) et pouvant aller jusqu'à 8 ans (P1).

Certains agriculteurs prennent donc plus de risques tandis que d'autres sont plus stricts vis-à-vis des délais de retour par rapport aux références techniques qui conseillent une fréquence de retour du pois de 5-6 ans (Arvalis et al., 2011).

Comme dans ces exploitations le pois tourne sur l'ensemble des parcelles ou presque (P3 exclut une parcelle à proximité d'une agglomération où la présence de pigeons est problématique ; P5 exclut une parcelle isolée non irrigable où il pratique une monoculture de blé), et vu la part de la SAU affectée au pois, le respect de ce délai de retour n'est pas une contrainte.

Le pois suit généralement une céréale à paille (orge d'hiver ou de printemps, blé tendre ou dur) et parfois un maïs. Il précède généralement un blé tendre ou un blé dur et plus rarement un colza. Les rotations pratiquées sont de 4 ou 5 ans et sont généralement les mêmes sur toutes les parcelles de l'exploitation (sauf P6 qui distingue deux systèmes de culture, sur les parcelles irriguées d'une part et non irriguées d'autre part).

Exemples de rotations pratiquées : *Blé tendre – Orge d'hiver – Pois de printemps – Colza – Blé tendre* (P2)

*Betterave – Blé tendre/dur – Pois de printemps – Blé tendre/dur* (P3)

*Colza – Blé dur – Orge de printemps – Pois d'hiver – Blé tendre* (P6)

### 1.1.3. Pourquoi arrêter la culture du pois protéagineux ?

Les six agriculteurs rencontrés n'ont pas l'intention aujourd'hui d'arrêter la culture du pois mais se sont déjà posé la question d'abandonner cette culture dans le passé à cause de rendements qui "stagnaient" (P3) voire

"chutaient" (P1), parce que le pois n'est "jamais suffisamment bien rémunéré pour être compétitif par rapport aux autres cultures" (P2), à cause de difficultés à la récolte (P3, P5) ou encore à cause de l'obligation de CIPAN avant le pois de printemps en zone vulnérable (P3). Ces différents aspects (performances en termes de rendement et de rentabilité, impact de la culture sur l'organisation du travail...) seront discutés dans la suite.

## 1.2. Les déterminants du devenir de la culture du pois protéagineux dans les exploitations agricoles

Au vu des éléments qui ressortent de la partie précédente, les moteurs de l'introduction du pois protéagineux et de son maintien dans les systèmes de culture semblent relever de trois ordres de performances attendues : les performances de la culture du pois (section 1.2.1), les performances du pois au niveau de la succession culturale (1.2.2), et l'impact de la culture du pois protéagineux sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socioéconomique (1.2.3).

### 1.2.1. Performances de la culture de pois protéagineux et ses origines : rendement, qualité et rentabilité

#### 1.2.1.1. Définition des performances

##### **Rendement**

Les agriculteurs rencontrés comparent souvent les rendements qu'ils réalisent actuellement aux rendements réalisés une vingtaine d'années auparavant sur leurs terres : "les rendements ne sont plus ce qu'ils étaient ; on a connu des rendements de 70 q/ha du temps de mon père" (P1), "on faisait 50-60 q/ha dans le temps" (P4). Ils semblent considérer que ces rendements historiques ne sont plus atteignables aujourd'hui.

En système irrigué, l'agriculteur P3 évalue le rendement potentiel à 70 q/ha en se basant sur les meilleurs rendements réalisés dans la région ("j'ai eu des échos de rendements supérieurs à 70 q/ha") et place son rendement objectif à 65 q/ha ("si le rendement est de 65 q/ha voire plus, je suis satisfait").

*Les références indiquent un rendement du pois de 45 q/ha en moyenne française ces dernières années, avec un potentiel de 35-40 q/ha dans les terres superficielles du Sud-Ouest à 50-55 q/ha dans les limons profonds du bassin parisien (soit autour de 10-15 q/ha au-dessus du rendement local du colza), et la possibilité de gagner jusqu'à 15-20 q/ha en culture irriguée (Arvalis et al., 2011).*

##### **Qualité**

Les agriculteurs rencontrés considèrent que les critères relatifs à la qualité du pois protéagineux pour le débouché alimentation animale sont "simples à respecter" contrairement aux critères demandés pour les débouchés semence ou conserve qui sont "très exigeants", ce qui implique des coûts supplémentaires et un impact négatif sur l'environnement plus important (P2). D'autres jugent ces critères "stricts" vis-à-vis de la propreté et du taux de grains cassés (P3).

*Les normes de qualité à respecter pour le débouché du pois en alimentation animale semblent relativement simples à respecter : elles intègrent des critères relatifs au taux d'humidité, d'impuretés diverses (et notamment aux matières inertes), et de grains cassés, bruchés et pellicules (Arvalis et al., 2011). Etonnement, ces normes n'intègrent pas le taux de protéines.*

##### **Rentabilité**

Pour évaluer l'intérêt économique de la culture du pois par rapport à d'autres cultures, les agriculteurs rencontrés comparent la marge annuelle des différentes cultures de leur assolement grâce à des "calculs grossiers" qu'ils réalisent et/ou grâce aux calculs fournis par le centre de gestion. Deux d'entre eux (P1 et P4) calculent également la marge annuelle globale de leur assolement. L'agriculteur P6 calcule la marge brute annuelle pour chaque culture, parcelle par parcelle, afin de comparer les effets 'précédent' de différentes cultures. Les agriculteurs P3 et P6 signalent l'intérêt du calcul de la marge à l'échelle de la rotation afin de tenir compte des effets 'précédent' et des différences de charges mais "ne prennent pas le temps" de la calculer.

Ainsi, tous les agriculteurs ne mettent pas en œuvre les indicateurs conseillés par les références techniques qui précisent qu'il faut "calculer la marge à l'échelle de l'assolement en distinguant les blés et les colzas en fonction des précédents" (Arvalis et al., 2011).

L'agriculteur P4 tient en revanche compte dans l'évaluation des différentes cultures de la possibilité de souscrire à une MAE (le pois lui a permis de souscrire à la MAE Réduction d'intrants).

### 1.2.1.2. Réalisation et évaluation des performances

#### Des rendements très variables

La Figure 60 montre une forte variabilité inter-exploitations des rendements réalisés par les différents agriculteurs rencontrés, avec des écarts entre les rendements minimum et maximum réalisés au sein du groupe d'agriculteurs allant de 15 q/ha (en 2008) jusqu'à 38 q/ha (en 2011). On observe également une importante variabilité interannuelle, la moyenne sur ces années variant de 33 q/ha (en 2007) à 54 q/ha (en 2009).

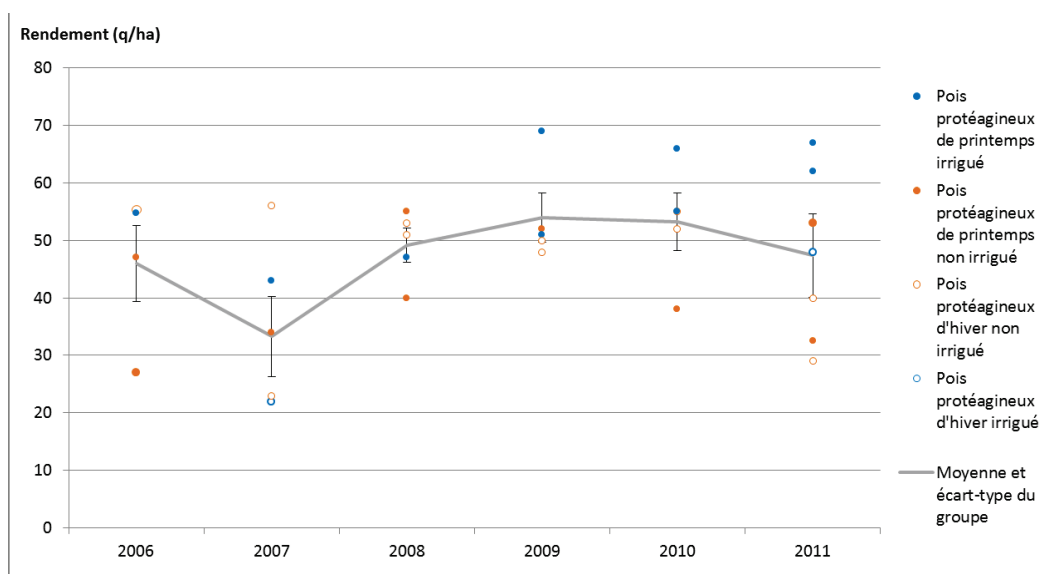


Figure 60. Rendements réalisés par l'ensemble des agriculteurs rencontrés suivant le type de variété (printemps ou hiver) et l'apport ou non d'eau d'irrigation

Si l'on compare les rendements obtenus par ces agriculteurs à la moyenne du département et à la moyenne française (Figure 61), on constate que la tendance sur la période 2006-2011 est la même. Les rendements obtenus par les producteurs enquêtés sont supérieurs aux rendements moyens du département, eux-mêmes supérieurs ou égaux à la moyenne française. Cette figure montre également que les rendements moyens en Eure-et-Loir sur la période récente 2000-2011 sont aussi variables d'une année sur l'autre que ceux de la période 1989-2000, mais inférieurs en moyenne pluriannuelle (les moyennes et écart-types sur ces périodes sont respectivement de 45 q/ha  $\pm$  5,2 et 52 q/ha  $\pm$  5,3).

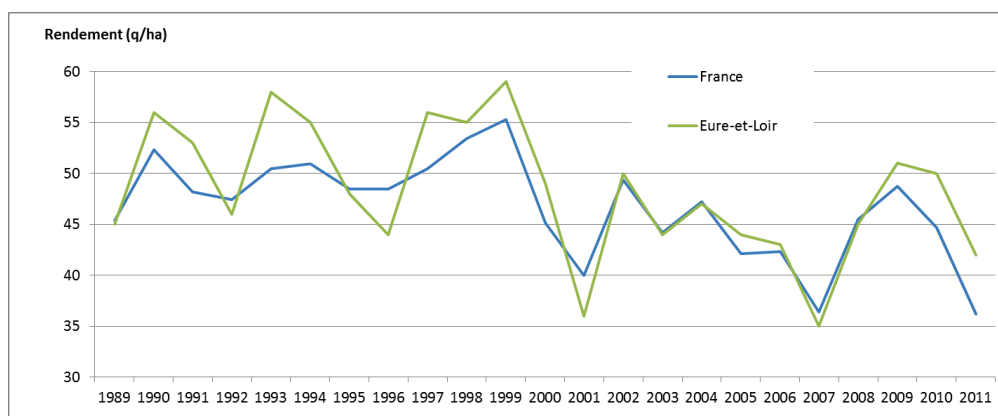


Figure 61.1 Evolution des rendements moyens en pois protéagineux en France et dans le département de l'Eure-et-Loir (Source : d'après Agreste, 2012)

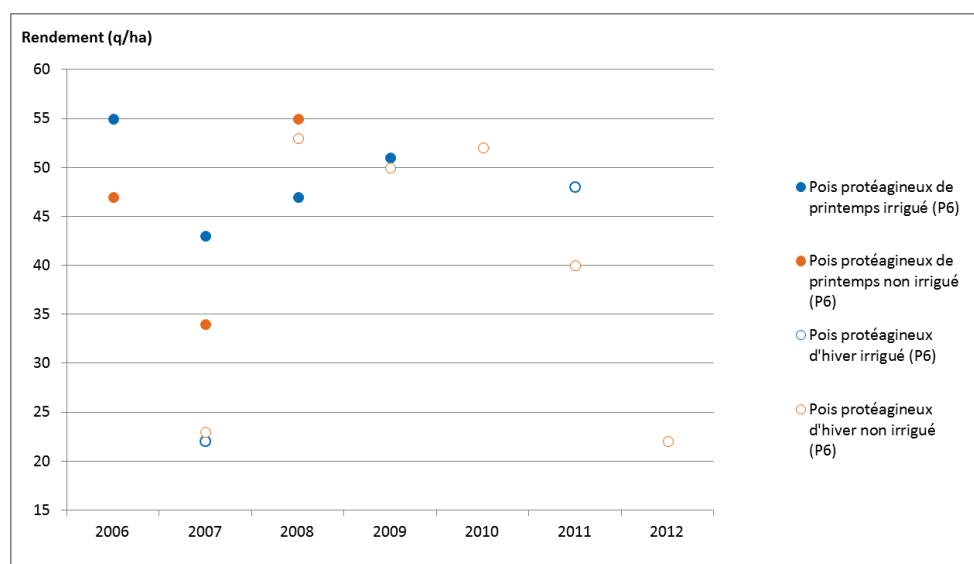


Le Tableau 20 présente les moyennes des rendements réalisés par les agriculteurs rencontrés, toutes exploitations confondues, suivant les modalités de culture. Pour les variétés de printemps, le rendement en système irrigué est supérieur de 17 q/ha en moyenne au rendement en système non irrigué. En système non irrigué, le rendement du pois d'hiver est supérieur de 5,5 q/ha en moyenne à celui du pois de printemps. Les expériences en pois d'hiver en système irrigué témoignent de mauvais rendements mais le faible nombre de données ne permet pas de le comparer aux autres cas.

Rendement (q/ha)	irrigué	non irrigué
Type hiver	35,0 (2)	46,6 (11)
Type printemps	57,2 (9)	40,1 (10)

**Tableau 20. Moyenne des rendements de pois protéagineux obtenus par les six agriculteurs rencontrés en fonction du type de variété et de l'apport ou non d'eau d'irrigation.** Entre parenthèses, le nombre de données.

La Figure 62 permet d'observer ces différences chez un même agriculteur ayant mis en place les différentes modalités (P6). Ses rendements en pois de printemps irrigué sont relativement stables tandis que les rendements en mode non irrigué, que ce soit en pois de printemps ou pois d'hiver, semblent plus variables. On observe des rendements très faibles (<35 q/ha) en variété de printemps comme en variété d'hiver, avec ou sans irrigation.



**Figure 62. Rendements réalisés par l'agriculteur P6**

Arvalis-Unip indique que "comparé au pois de printemps, le pois d'hiver permet en moyenne un meilleur rendement dans les régions Centre, Ile-de-France, sur cranettes de Picardie et en Bourgogne" (Arvalis et al., 2011).

Les données fournies par les agriculteurs rencontrés montrent à l'inverse un rendement moyen inférieur pour le pois d'hiver (45 q/ha contre 48 q/ha pour le pois de printemps).

Globalement, les rendements réalisés sont jugés "variables" et/ou "faibles" par les agriculteurs non irrigants P1 et P2 ; leurs rendements varient en effet entre 20 et 55 q/ha (en moyenne 37 q/ha avec un écart-type de 11 q/ha pour P2). Les rendements obtenus par l'agriculteur P4 sont également variables (46 q/ha  $\pm$  13). L'agriculteur P6, qui n'irrigue pas systématiquement, a connu des rendements de 22 à 55 q/ha (43 q/ha  $\pm$  12 ; Figure 62). Les agriculteurs irrigants P3 et P5 jugent au contraire leurs rendements "bons" ; ils sont en effet bien meilleurs et moins variables : entre 55 et 70 q/ha sur les 3 ans de données disponibles (en moyenne 66 q/ha  $\pm$  1 pour P3 ; 62 q/ha  $\pm$  7 pour P5).

### Qualité

Hormis certaines années sèches où le taux de grains cassés peut être excessif, les agriculteurs atteignent les normes qualitatives sans difficultés particulières.

### Une rentabilité limitée si l'on se place à l'échelle annuelle

Le tableau 21 récapitule l'évaluation de la rentabilité économique faite par les agriculteurs rencontrés.

	Marge annuelle du pois protéagineux par rapport aux marges annuelles des autres cultures de l'assolement	Marge à l'échelle de l'assolement ou de la rotation intégrant ou non du pois protéagineux																				
P1		"La succession Blé – Blé est plus intéressante que la succession Pois – Blé"																				
P2	"Le blé est la culture la plus rentable de l'assolement"																					
P3	<p>"La marge brute du pois irrigué est égale à celle du blé tendre"</p> <table border="1"> <caption>Data for P3 chart</caption> <thead> <tr> <th>Culture</th> <th>Marge brute 2011 (€/ha)</th> <th>Aide protéagineux 2011 (€/ha)</th> <th>Total (€/ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PP irrigué</td> <td>800</td> <td>200</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>BT non irrigué</td> <td>900</td> <td>0</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>	Culture	Marge brute 2011 (€/ha)	Aide protéagineux 2011 (€/ha)	Total (€/ha)	PP irrigué	800	200	1000	BT non irrigué	900	0	900	"La rotation avec pois est plus intéressante que la rotation sans pois"								
Culture	Marge brute 2011 (€/ha)	Aide protéagineux 2011 (€/ha)	Total (€/ha)																			
PP irrigué	800	200	1000																			
BT non irrigué	900	0	900																			
P4	"Le pois est la culture qui a la marge brute la plus faible sur l'exploitation"	"Il faut regarder la marge sur l'assolement"; "le pois facilite la souscription à la MAE réduction d'intrants"																				
P5	<p>"Le pois n'est pas trop mauvais financièrement"</p> <table border="1"> <caption>Data for P5 chart</caption> <thead> <tr> <th>Culture</th> <th>Marge brute 2011 (€/ha)</th> <th>Aide protéagineux 2011 (€/ha)</th> <th>Total (€/ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BD irrigué</td> <td>1450</td> <td>0</td> <td>1450</td> </tr> <tr> <td>Colza non irrigué</td> <td>1250</td> <td>0</td> <td>1250</td> </tr> <tr> <td>PP irrigué</td> <td>650</td> <td>200</td> <td>850</td> </tr> <tr> <td>BT non irrigué</td> <td>550</td> <td>0</td> <td>550</td> </tr> </tbody> </table>	Culture	Marge brute 2011 (€/ha)	Aide protéagineux 2011 (€/ha)	Total (€/ha)	BD irrigué	1450	0	1450	Colza non irrigué	1250	0	1250	PP irrigué	650	200	850	BT non irrigué	550	0	550	
Culture	Marge brute 2011 (€/ha)	Aide protéagineux 2011 (€/ha)	Total (€/ha)																			
BD irrigué	1450	0	1450																			
Colza non irrigué	1250	0	1250																			
PP irrigué	650	200	850																			
BT non irrigué	550	0	550																			
P6		"Le blé de pois s'en sort mieux qu'un blé de colza"																				

Tableau 21. Evaluation de la rentabilité économique du pois protéagineux par les agriculteurs rencontrés.

Les caractères verts et rouges indiquent respectivement une évaluation positive ou négative de l'intérêt économique du pois  
PP = pois de printemps ; BT = blé tendre ; BD = blé dur

#### Dans les situations étudiées :

- le pois protéagineux irrigué est économiquement plus intéressant que le pois protéagineux non irrigué ;
- le pois protéagineux non irrigué ne semble intéressant économiquement que si l'on se place à l'échelle de la rotation ou de l'assolement (de manière à tenir compte de ses effets 'précédent') et encore ce n'est pas toujours le cas (voir le cas de P1) ;
- les aides auxquelles le pois donne accès ne sont pas négligeables (aide aux protéagineux, MAE) dans l'évaluation de la rentabilité du pois par les agriculteurs. Et ce malgré la faible importance qu'ils disent donner à ces aides dans l'adoption du pois (cf. section 1.1.1).

Une étude encadrée par l'Onidol et l'Unip (Ballot, 2009) a comparé les marges brutes des cultures principales du département de l'Eure-et-Loir<sup>201</sup> sur la période 2003-2008 en se basant sur les données du centre de gestion local. La Figure 63 va dans le même sens que les constatations des agriculteurs rencontrés en montrant que la marge brute annuelle du pois sur cette période et dans ce département est inférieure de 107 €/ha à celle du blé tendre non irrigué, de 135 €/ha à celle de l'orge d'hiver et de 79 €/ha à celle du colza.

<sup>201</sup> Un travail similaire a été réalisé dans les départements de l'Aisne et de l'Aube au cours de cette étude.

Cependant ces données ne distinguent pas les résultats économiques du blé en fonction du précédent. Elles ne donnent pas non plus d'information sur l'effet de l'irrigation.

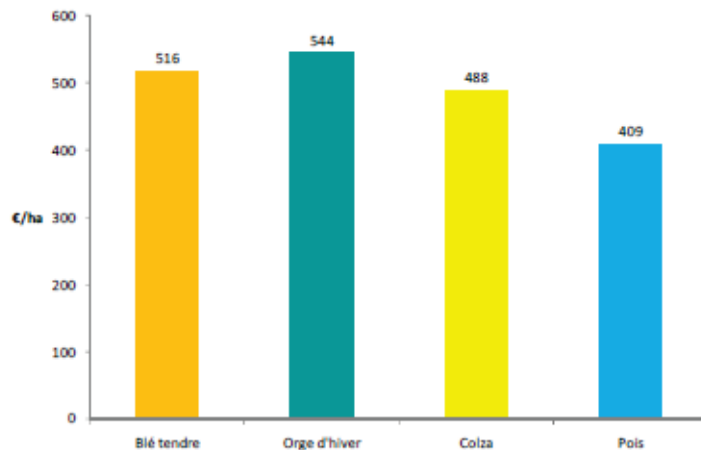


Figure 63. Marges brutes moyennes observées entre 2003 et 2008 en Eure-et-Loir pour le blé, l'orge d'hiver, le colza et le pois tous précédents confondus. (Source : Ballot, 2009, d'après données CERFRANCE Alliance Centre)

### 1.2.1.3. Eléments de diagnostic permettant d'expliquer le niveau de performance

#### Rendement

Les agriculteurs rencontrés en Eure-et-Loir attribuent facilement les gros accidents de rendements à des facteurs climatiques ou liés aux pratiques (Figure 64). Nous en donnons ici les éléments principaux.

Les faibles rendements en pois de printemps non irrigué sont généralement attribués aux stress hydrique et thermique : "Le pois de printemps est très sensible aux coups de chaud en juin, ce qui a conduit à un rendement de 23 q/ha en 2006" (P4). Selon l'agriculteur irriguant P3, qui compare ses bons rendements obtenus en 2011 (67 q/ha) aux résultats catastrophiques en non irrigué dans la région du fait de la sécheresse au printemps, l'irrigation permet de s'affranchir de ce risque. Pour l'agriculteur P5, l'irrigation permet d'éviter un rendement catastrophique mais cela n'est pas suffisant pour "assurer le rendement", contrairement au maïs. Pour l'agriculteur P6, "le pois de printemps a souffert plusieurs années des coups de chaleur et du stress hydrique, que ce soit sur les sols les plus profonds ou avec irrigation sur les sols plus superficiels". Il est donc passé au pois d'hiver, ce qui "permet de limiter ce risque climatique". Mais l'agriculteur P4 estime que "même le pois d'hiver est sensible à un printemps sec, s'il dure, comme en 2011". Pour certains, le passage au semis direct se traduit par une baisse de rendements tant que la régularité du peuplement n'est pas assurée.

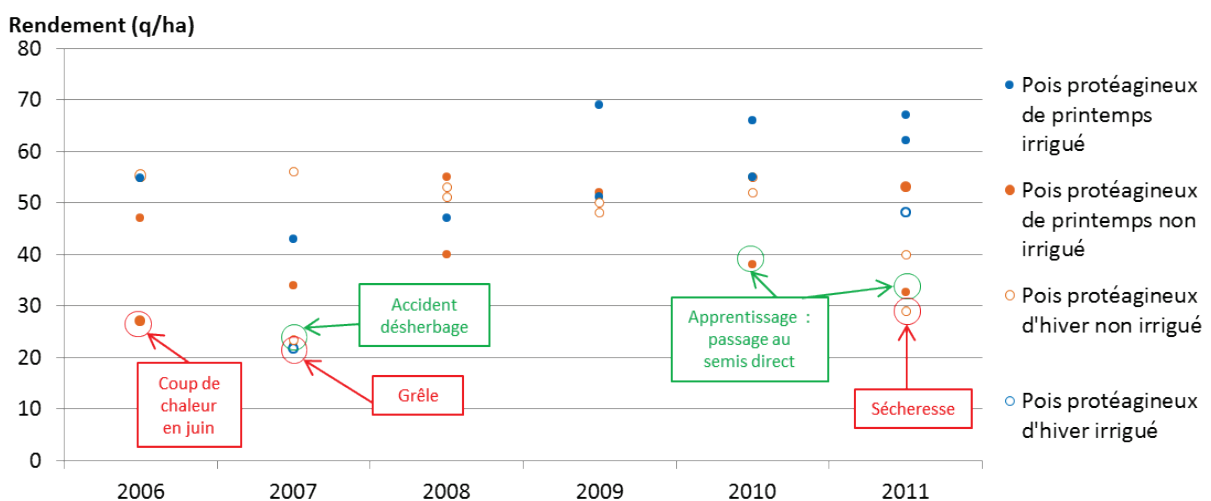


Figure 64. Facteurs donnés par les producteurs rencontrés pour expliquer les très faibles rendements obtenus certaines années. En rouge les accidents liés aux conditions climatiques, en vert les accidents liés aux pratiques.

Les agriculteurs rencontrés mettent également en cause la sensibilité du pois d'hiver à des risques climatiques hivernaux (froid, gel, grêle). L'agriculteur P2 a essayé deux années le pois d'hiver mais il est repassé aux variétés de printemps après avoir obtenu de mauvais rendements en pois d'hiver qui "ne supporte pas les températures froides". L'agriculteur P6 attribue les mauvais rendements de 2012 (22 q/ha) au gel hivernal qui a fait mourir certaines plantes et en a fragilisé d'autres, les rendant plus sensibles aux maladies et à la verse.

Les difficultés à la récolte à cause d'un pois couché sont également jugées responsables de pertes de rendement par plusieurs agriculteurs (P3, P6), même si la plupart d'entre eux reconnaissent une bonne amélioration des variétés et notamment de la tenue de tige avec des plantes qui "se tiennent mieux à la récolte" et versent moins, sont "plus hautes et donc plus faciles à récolter" (P1, P2, P5). D'autres jugent ces améliorations insuffisantes, la récolte étant toujours difficile, et l'évolution des variétés moins rapide qu'en betterave par exemple (P3, P4).

Concernant les bioagresseurs pouvant affecter le rendement, les agriculteurs P3 et P5 évoquent en particulier les attaques de thrips à la levée. Ces insectes sont "difficiles à traiter", du fait d'une levée en plusieurs temps de la culture qui nécessiterait plusieurs passages d'insecticides, d'autant plus que "le traitement de semences utilisé actuellement risque d'être interdit". Les agriculteurs P3 et P4 évoquent également l'impact de la prédation par les pigeons au semis et de la floraison à la récolte, ces ravageurs étant nombreux en particulier en bordure d'agglomération. En revanche, les agriculteurs rencontrés ont peu été victimes de maladies cryptogamiques pénalisantes sur le pois. Selon l'agriculteur P2, ces maladies (anthracnose, botrytis, mildiou, pourriture grise...) sont peu rencontrées dans la région "sauf les années où le printemps est très humide comme 2012". Cette année, l'agriculteur P4 a effectivement rencontré des problèmes de botrytis risquant d'affecter le rendement tandis que l'agriculteur P6 a observé des attaques d'aschochytose qui ont pénalisé le rendement et surtout rendu la récolte difficile en fragilisant les tiges.

Le cas particulier d'*Aphanomyces*, responsable de l'abandon de la culture sur de nombreuses exploitations françaises dans les années 1990, n'a pas été rencontré par ces agriculteurs, sans doute "grâce à une rotation plus longue que les autres" (P1) ou parce qu'ils n'ont jamais été "grands producteurs de pois" (P3).

Les adventices sont facilement maîtrisées sur le pois de printemps grâce à des herbicides jugés efficaces et une interculture longue qui laisse le temps d'intervenir tandis que le désherbage du pois d'hiver est plus délicat du fait de la météo qui ne permet pas toujours d'intervenir dans de bonnes conditions au printemps. Les populations d'adventices ne semblent cependant pas suffisantes pour impacter sensiblement le rendement.

***On remarque que les facteurs limitants du rendement sont diversement évalués par les agriculteurs, en particulier le comportement des variétés d'hiver vis-à-vis des risques de stress hydrique. De manière générale, ils ont peu fait état de difficultés liées à la gestion des bioagresseurs, le respect de délais de retour longs pour le pois et la mise en place de rotations diversifiées ayant sans doute contribué à limiter leur présence.***

*La variabilité des rendements du pois protéagineux de printemps a fait l'objet de nombreux travaux, ceux-ci étant facilités par une bonne connaissance de l'écophysiologie de la plante. Il a par exemple été montré que le nombre de graines par m<sup>2</sup> est l'une des principales composantes du rendement du pois, et que celle-ci est en partie déterminée par le nombre total de nœuds reproducteurs, qui peut être affecté par la présence de stress hydriques ou thermiques (Munier-Jolain et al., 2005).*

*Plusieurs diagnostics agronomiques régionaux ont été réalisés afin d'expliquer localement cette variabilité. Doré a par exemple montré, par un diagnostic réalisé en Seine-et-Marne, que la nutrition azotée du pois pouvait étonnamment être limitante et qu'une perturbation de la fixation symbiotique de l'azote affectait la composante du rendement "nombre de grains par m<sup>2</sup>" (Doré, 2000). Il a pu identifier les situations qui augmentaient les risques de dysfonctionnement des nodosités (structure du sol dégradée ou grossière dans le lit de semences, infestations en insectes du genre *Sitona*), et leurs liens avec les systèmes de culture (importance de la période d'implantation de la culture). Un diagnostic agronomique a également été réalisé dans un contexte différent (Bétencourt, 2009.) pour déterminer les principaux facteurs limitants du rendement du pois (et de la féverole) produits en agriculture biologique en Midi-Pyrénées. Ce travail a également mis en évidence un risque de sous-nutrition azoté du pois cette fois-ci attribué à la biodisponibilité en phosphore qui affecte la fixation symbiotique de l'azote. Les auteurs soulignent l'importance du désherbage et du travail du sol pour favoriser l'enracinement de la culture et ainsi limiter le risque de carences en phosphore.*

***Il semble que ces connaissances aient été pour partie intégrées par les agriculteurs qui mobilisent certains de ces facteurs limitants dans l'explication des échecs de rendements. Ainsi, même si les situations sont plus ou***

**moins éloignées de celles que rencontrent les agriculteurs en Eure-et-Loir, des éléments de diagnostic peuvent être mobilisés. La plupart de ces travaux ayant été réalisés sur le pois de printemps, il serait intéressant d'acquérir d'avantage d'éléments de diagnostic sur le pois d'hiver et sur la variabilité des techniques comme les techniques culturales simplifiées.**

### **Rentabilité**

Les agriculteurs rencontrés ont évoqué différents facteurs jouant sur l'intérêt économique du pois à l'échelle annuelle. Ceux-ci relèvent de la construction du produit brut (rendement [voir paragraphe précédent], prix, aides) et des charges (charges proportionnelles, culture intermédiaire).

Le **prix** du pois protéagineux est jugé insuffisant par la plupart des producteurs rencontrés (P1, P2, P4 et P5), qui le qualifient de "bas", "pas incitatif" ou "jamais suffisant pour être compétitif" ; c'est d'ailleurs pour l'un d'eux "un des facteurs pour lesquels une majorité d'agriculteurs ont arrêté le pois". Il faudrait selon eux un prix autour de 300-350 €/t pour le rendre compétitif<sup>202</sup>. Ces agriculteurs jugent en outre ce prix "fluctuant", mais "beaucoup moins volatile que les céréales et le blé dur en particulier". En revanche, l'agriculteur P3 juge le prix du pois "correct", peu variable ("seulement 25 €/t de différence sur l'année"), ce qui "assure une marge". Les autres types de pois que le pois protéagineux ne leur semblent pas beaucoup plus intéressants ("le pois jaune n'est pas beaucoup plus cher que le pois protéagineux" ; "le pois potager a un rendement moindre mais le prix est deux fois plus élevé ; au final cela revient au même").

La **valorisation des parties végétatives** du pois n'a pas été évoquée par les agriculteurs rencontrés. Cette option pourrait être intéressante dans une région où l'élevage est plus présent.

*Celle-ci est évoquée par Arvalis-Unip : "la paille de pois est un fourrage adapté aux ruminants à faible besoin (bovins allaitants, animaux à croissance modérée). Il est conseillé de récolter la paille tout de suite après la moisson du pois" (Arvalis-Unip, 2011).*

L'**aide aux protéagineux** est jugée "non négligeable" par les agriculteurs rencontrés mais plusieurs d'entre eux regrettent le manque de visibilité à long terme ("les primes évoluent tellement vite ; on n'est informé de rien" ; "les primes varient d'une année sur l'autre alors qu'il faudrait une vraie politique 'protéines' sur le long terme"). L'un d'eux souligne qu'aucun agriculteur n'aime recevoir des aides plutôt que d'avoir des prix rémunérateurs.

La culture du pois protéagineux présente l'avantage de faciliter la souscription à la MAE "réduction d'intrants" et à la **MAE rotationnelle** qui offre "un petit revenu supplémentaire pas négligeable quand les prix du blé sont bas" (P4, P6). Cette dernière n'est en revanche pas cumulable avec la MAE "culture intermédiaire".

Le poste de charges le plus important concerne les **semences**. Celles-ci sont jugées "très coûteuses" (P3, P5) : environ 250 €/ha pour le pois contre 110 €/ha pour le blé, du fait d'une densité de semis élevée (environ 250-300 kg/ha pour le pois, soit deux fois plus que pour le blé tendre). L'agriculteur P3 réfléchit à s'équiper (matériel de tri, de traitement) et/ou à faire appel à un prestataire (pour le traitement des semences) pour pouvoir produire des semences de ferme, ce que fait déjà l'agriculteur P4 pour toutes ses cultures.

Certains considèrent que c'est une culture "peu exigeante en **intrants**" puisqu'elle ne nécessite pas d'**engrais azotés**, et peu de potassium et de phosphore par rapport aux autres cultures (à la betterave en particulier pour P3). Les charges globales en **pesticides** sont du même ordre que celles des autres cultures (mais très dépendantes du niveau d'infestation de l'année), le désherbage est peu coûteux (un passage en général, parfois deux d'après P3 et P5), mais le poste insecticide est important (2 ou 3 passages et éventuellement un traitement de semences d'après P3 et P5), toutefois moins en pois protéagineux qu'en pois potager (P1, P2).

Dans les systèmes irrigués, le pois présente l'avantage de "consommer moins d'**eau** que le maïs" (P5 : en 2011, 80 mm pour le pois contre 180 mm pour le maïs), et environ autant que les céréales à paille. Certaines années, comme en 2012, il n'est pas nécessaire d'arroser le pois (P3).

Enfin, deux agriculteurs (P3, P5) ont soulevé l'inconvénient du pois protéagineux en tant que culture de printemps qui oblige à la mise en place d'une **CIPAN**, "ce qui revient à une augmentation des charges" avec par exemple la "nécessité d'investir dans un broyeur" (P3).

---

<sup>202</sup> Les prix payés à ces producteurs ont varié de 140 à 230 €/t entre 2009 et 2011.

### 1.2.2. Une contribution non négligeable du pois protéagineux aux performances de la succession culturale prise en compte par les agriculteurs

Comme le montre le Tableau 2, les intérêts agronomiques du pois à l'échelle de la succession de culture sont les principales raisons de son adoption par les agriculteurs rencontrés, qui le décrivent comme une "excellente tête d'assolement" (P3) ou encore un "bon précédent" (P5), faisant référence à son effet sur le rendement, la fertilisation azotée et l'implantation du suivant, mais aussi sur la gestion des adventices à l'échelle de la rotation. L'ensemble de ces effets 'précédent' et cumulatifs se traduit par des bénéfices économiques du pois sur le suivant et sur la rotation.

#### 1.2.2.1. Un effet 'précédent' global du pois protéagineux sur le rendement du suivant équivalent aux autres têtes de rotation

Pour la moitié des agriculteurs rencontrés (P1, P4, P5), le pois n'est pas un meilleur précédent par rapport à d'autres têtes de rotation en termes de rendement de la culture suivante. Pour P4, "le rendement après un pois est meilleur qu'après un colza en principe, mais on n'observe pas beaucoup d'écart". En revanche, pour l'agriculteur P2, le rendement d'une céréale après un précédent pois est supérieur de 10% à celui obtenu après un colza. Cet agriculteur pratique depuis son passage au semis direct la succession pois – colza et note que le colza "valorise très bien l'azote du pois", sans pour autant pouvoir chiffrer cet effet en termes de rendement.

*Contrairement à ces agriculteurs qui expriment le besoin de comparer le pois à d'autres têtes de rotation, Arvalis-Unip compare les effets 'précédent' du pois à ceux blé : "le pois est l'un des meilleurs précédents du blé et du colza. Un blé tendre ou un blé dur après un pois produit 7 à 10 q/ha de plus qu'un blé de blé" (Arvalis et al., 2011). Conformément aux observations des agriculteurs, les quelques analyses sur la comparaison de l'effet précédent du colza et du pois sur le rendement du blé ne notent une réelle différence à l'avantage du pois que sur des blés non fertilisés (Jeuffroy et al., 2012). Enfin ces mêmes travaux notent que la succession 'colza-protéagineux', rarement mise en œuvre, aurait plusieurs intérêts en particulier la réduction de la dose d'azote sur le colza et donc l'amélioration de son bilan GES dans une fabrication de diester. Par contre, les risques de développement du sclérotinia (les deux cultures y sont sensibles) sont évoqués même si ils n'ont pas été constatés dans les années observées (2008-2010) (Jeuffroy et al., 2012).*

#### 1.2.2.2. Une simplification de la conduite de la culture suivante

Tous les agriculteurs rencontrés font état d'une **réduction de la fertilisation azotée** du suivant après un pois de l'ordre de 20 à 40 u/ha par rapport à d'autres têtes de rotation comme le colza. Tous donnent une fourchette de valeurs, ce qui montre l'existence d'une certaine variabilité interannuelle sur une même exploitation ("le pois a permis une économie de 30-40 unités d'azote la première année mais de zéro cette année" (P5)).

*Les observations des agriculteurs sont concordantes avec les données d'Arvalis-Unip qui indiquent que "le pois permet de réduire la dose d'azote de 20 à 50 kg/ha sur le blé ou le colza qui suit" (Arvalis et al., 2011), si l'on suppose que la culture de référence est également une tête de rotation (ce qui n'est pas précisé dans le document).*

Par ailleurs, trois des quatre agriculteurs rencontrés qui pratiquent les TCS (P1, P2, P4) ont beaucoup insisté sur l'intérêt du pois dans l'**implantation du suivant** : le pois "ne laisse pas de pailles en surface" (P1) ou "laisse peu de résidus" (P2, P4) donc il n'y a pas besoin de labour, ce qui facilite l'implantation du blé suivant en semis direct. L'agriculteur P1 attribue également l'implantation facilitée du blé suivant à l'effet du pois sur la **structure du sol**.

Les agriculteurs P3 et P6, qui pratiquent un travail du sol plus conventionnel, reconnaissent également l'intérêt en temps de travail et en coût de la moindre nécessité de travail du sol après le pois (par rapport au précédent betterave pour P3).

#### 1.2.2.3. L'importance de l'intérêt du pois dans la gestion des adventices à l'échelle de la rotation

L'intérêt du pois dans la gestion des adventices à l'échelle de la succession de cultures est l'une des raisons majeures du maintien du pois dans les exploitations des agriculteurs rencontrés.

Plusieurs d'entre eux (P1, P4, P5, P6) insistent sur l'avantage du pois dans la **diversification des matières actives** utilisées pour le désherbage, facilitant ainsi la gestion des adventices difficiles à gérer dans les céréales "par rapport aux problématiques de résistances en graminées" ("j'ai des problèmes de vulpin et ray-grass résistants sur mes parcelles").

Les effets du pois sur la gestion des adventices sont également attribués, dans le cas du pois de printemps, à l'**alternance de cultures de printemps et d'hiver** (donc à des périodes de semis décalées), à la **période d'interculture précédant la culture du pois**, qui "laisse le temps de détruire les adventices qui lèvent à l'automne par une destruction chimique au printemps" et de mettre en place un couvert pendant l'interculture (P1), et enfin à la **récolte précoce** du pois qui "présente l'avantage de libérer tôt les terres, contrairement au maïs, ce qui laisse le temps de faire un labour et de semer tôt" (P3).

#### 1.2.2.4. L'intérêt économique du pois à l'échelle de la succession et de la rotation

Selon l'ensemble des agriculteurs rencontrés, la culture du pois permet d'augmenter la marge de la culture suivante ("la céréale derrière sera supérieure" (P3) ; "le blé de pois s'en sort mieux qu'un blé de colza" (P6)), pour certains grâce à un rendement supérieur (P2), des charges en fertilisation azotée réduites (tous) ou encore des charges en carburant inférieures (P3). Aucun des producteurs rencontrés ne fait état d'une réduction des charges en pesticides à l'échelle de la rotation.

Comme nous l'avons vu plus haut, certains (P3 et P6) signalent l'intérêt du calcul de la marge à l'échelle de la rotation mais ne l'ont pas calculée.

Nous utiliserons donc ici les données issues de l'étude encadrée par l'Onidol et l'Unip évoquée plus haut (Ballot, 2009). Les données économiques issues des centres de gestion sur lesquelles se base cette étude ne permettant pas de distinguer les résultats économiques du blé en fonction du précédent, des marges brutes prévisionnelles ont été recalculées par l'auteur à partir du rendement et du montant moyen de charges opérationnelles ajustés en fonction du précédent cultural, d'après les enquêtes parcellaires CERFRANCE (en vert sur la Figure 65).

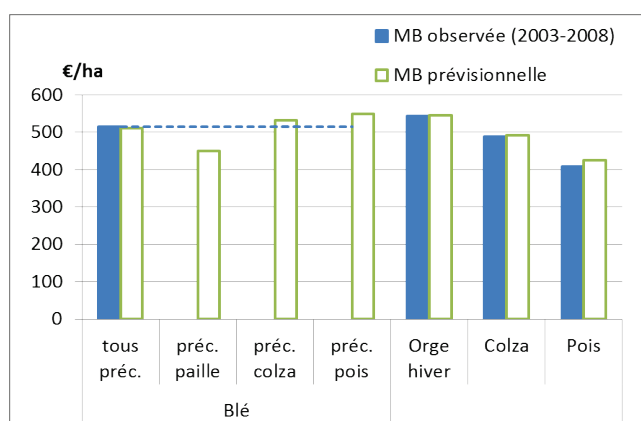


Figure 65. Marges brutes observées en Eure-et-Loir sur la période 2003-2008 et marges brutes prévisionnelles recalculées à partir du rendement et du montant moyen de charges opérationnelles ajustés en fonction du précédent cultural (Source : d'après Ballot, 2009, d'après CERFRANCE Alliance Centre)

Ainsi, d'après ces calculs, la marge brute du blé à précédent pois est supérieure de 98 €/ha à celle d'un blé précédent paille, et de 16 €/ha à celle d'un blé à précédent colza.

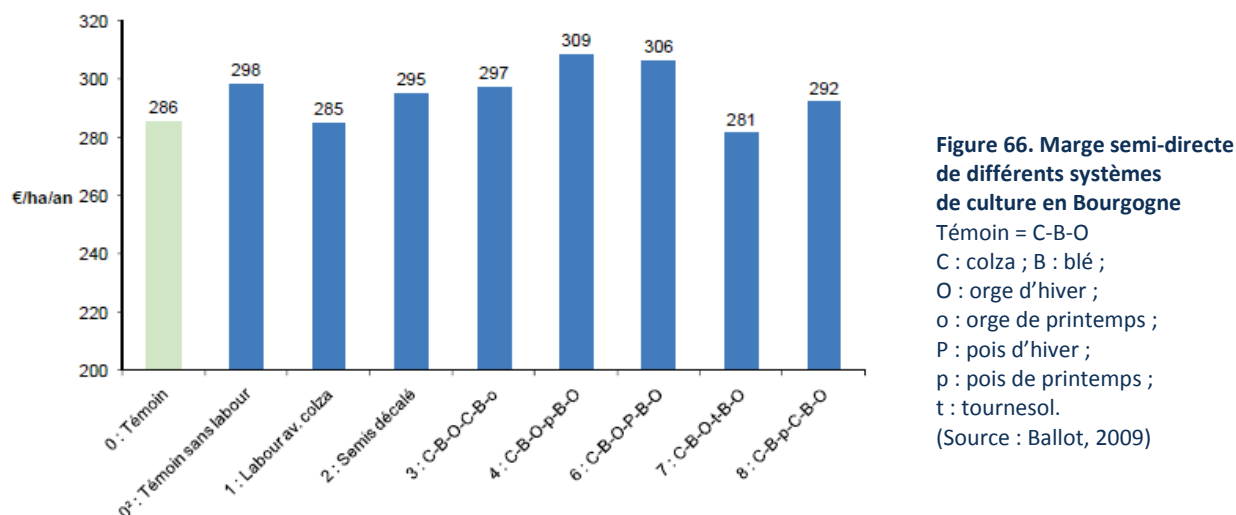
Ces différences ont été prises en compte afin de calculer la marge brute d'une rotation témoin (qui correspond à la succession la plus fréquente dans la région considérée) et d'une rotation alternative intégrant du pois (Tableau 22).

	Rotation témoin	Rotation alternative
Eure-et-Loir	C – Bt – Bt – Oh	C – Bt – P – Bt – Oh
	505 €/ha/an	508 €/ha/an
Aisne	BS – B – C – B	BS – B – P – B
	823 €/ha/an	808 €/ha/an
Aube	C – B – O	C – B – O – P – B – O
	527 €/ha/an	520 €/ha/an

Tableau 22. Marges brutes des rotations témoins et alternatives retenues pour les départements de l'Eure-et-Loir, de l'Aisne et de l'Aube (Source : d'après Ballot, 2009)

Ces calculs montrent que la rotation intégrant du pois présente une marge brute légèrement supérieure à la rotation témoin dans le département de l'Eure-et-Loir et légèrement inférieure dans les départements de l'Aisne et de l'Aube.

Des calculs plus précis intégrant les écarts de charges herbicides et de mécanisation liées à la maîtrise de l'enherbement quantifiés sur l'exemple du vulpin ont été réalisés sur les régions Bourgogne et Moselle et ont montré un intérêt économique plus net des systèmes de culture intégrant le pois protéagineux (voir Figure 66, systèmes de cultures 6 et 8 comparés au témoin).



### 1.2.3. Effets de la culture de pois protéagineux sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socio-économique

#### 1.2.3.1. Un semis désaisonné pour le pois de printemps et une récolte désaisonnée pour le pois d'hiver facilitant l'organisation du travail

Les stratégies des agriculteurs rencontrés vis-à-vis de l'organisation des travaux sont très variables en fonction de la taille de l'exploitation, de la disponibilité de la main d'œuvre et de la priorité relative des cultures de l'assolement.

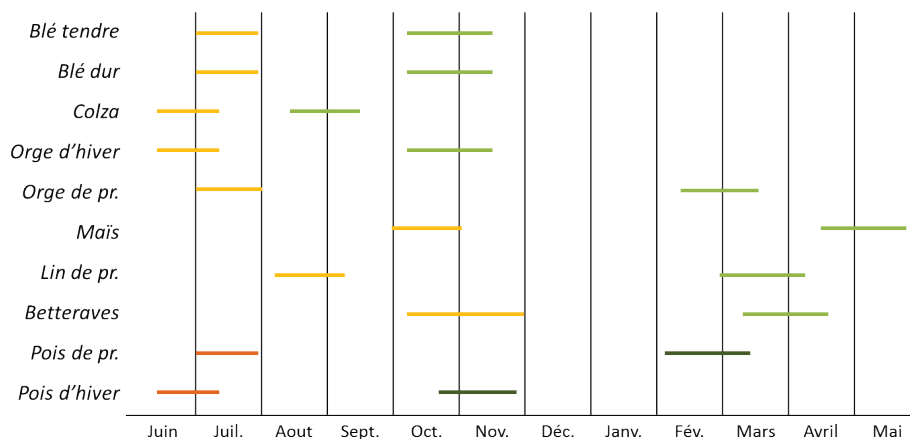
Ainsi, certains agriculteurs cherchent à grouper les travaux, comme l'agriculteur P6, double actif, qui cherche à faciliter l'organisation des travaux en CUMA, donc grouper les travaux bien maîtrisés, mais préfère dégager du temps pour les travaux délicats ou nouveaux, qui sont moins bien maîtrisés (dont la récolte du pois). L'agriculteur P5, lui, cherche à réduire la charge globale de travail sur son exploitation en simplifiant l'assolement et les pratiques culturales. En revanche l'agriculteur P3 préfère étaler les travaux sur l'année.

La Figure 67 situe les périodes de semis et récolte du pois de printemps et d'hiver par rapport aux autres cultures présentes dans les assolements des agriculteurs rencontrés.

Le semis du pois de printemps (choisi par les agriculteurs P1, P2, P3 et P5), de début février à mi-mars est vu comme une contrainte pour l'agriculteur P1 pour qui le printemps est une période déjà très chargée avec notamment le semis du lin oléagineux et le rattrapage des cultures d'hiver, auxquels s'ajoutent donc semis et désherbage du pois. En revanche, l'agriculteur P3 préfère semer le pois au printemps, un mois avant les semis de betterave, même si cela implique l'implantation d'une CIPAN dont la destruction augmente la charge de travail en novembre (la CIPAN doit être détruite après le 15 novembre en zone vulnérable). Pour cet agriculteur, le semis du pois au mois de novembre serait compliqué, la "fenêtre météo étant réduite" sur sols argileux (où il est difficile de travailler par temps humide) et la période déjà chargée avec la récolte des betteraves jusque début novembre puis les semis de blé.

Le pois d'hiver (choisi par P4 et P6) est en effet semé de fin octobre à mi-novembre. L'agriculteur P6 est tenté d'avancer le semis dans le but de le grouper avec les semis de blé, bien que cela augmente le risque de levée de mauvaises herbes. L'agriculteur P4, qui a également choisi le pois d'hiver, reconnaît le risque de semer à cette période, en particulier en semis direct, puisque le semis doit être fait sur sol bien ressuyé.





**Figure 67. Périodes de semis et de récolte du pois de printemps et d'hiver et des différentes cultures constitutives des assolements des agriculteurs rencontrés**

Selon Arvalis-Unip, il est toujours possible de semer les semences de pois d'hiver au printemps en cas d'impossibilité de réaliser le semis à l'automne, mais "le rendement peut être pénalisé de 5-10 q/ha" (Arvalis et al., 2011).

Généralement, la récolte du pois de printemps intervient en juillet, après celles de l'orge d'hiver et du colza, à peu près en même temps qu'orge de printemps, blé dur et blé tendre, et bien avant lin oléagineux, maïs et betteraves. L'ordre est variable en fonction des années. C'est donc une période chargée mais cela "se gère bien" selon l'agriculteur P1.

La récolte du pois est prioritaire pour certains agriculteurs (P2, P4 : "pour le pois, on fonce") car "c'est une culture sensible par rapport à la pluie, avec un risque d'éclatement des gousses et de verse en cas d'orage, tandis que le blé la supporte mieux". En revanche, le pois n'est pas récolté en priorité par les agriculteurs P3 et P5 car la priorité est donnée aux cultures à plus forte valeur ajoutée. Ils reconnaissent cependant que si la récolte n'est pas faite "à point", on risque pertes, salissement de la machine et difficultés de récolte (les tiges sont arrachées au lieu d'être coupées) (P3). La récolte du pois peut en outre être fortement retardée, car, contrairement au colza qui sèche rapidement, le pois, plus proche du sol, est dépendant de l'humidité au sol et sèche lentement. Ce problème est plus limité avec les nouvelles variétés plus hautes (P5).

Le pois d'hiver présente l'avantage d'avancer la récolte (P4) à fin juin - début juillet, qui est généralement une période plus tranquille, avec uniquement la récolte de l'orge d'hiver et du colza.

**Le fait de disposer de variétés d'hiver et de printemps permet de rendre l'introduction du pois dans les assolements plus flexible en fonction des contraintes organisationnelles spécifiques de l'exploitation et notamment des autres cultures de l'assolement. Le choix des agriculteurs est souvent le résultat de compromis entre atouts/contraintes/risques organisationnels, techniques et agronomiques. Même si aucune période n'est idéale, chez ces agriculteurs, les contraintes organisationnelles ne sont pas suffisantes pour envisager l'abandon du pois.**

### 1.2.3.2. Une récolte difficile qui accélère l'usure du matériel

Pour les agriculteurs rencontrés, le pois présente l'avantage de ne pas nécessiter de matériel de récolte spécifique. Quelques réglages de la moissonneuse à céréales suffisent, et sont plus rapides que ceux préalables à la récolte du colza (P1). La qualité de la récolte dépend notamment du réglage de la machine (P2).

Toutefois, "le pois se récolte à la même vitesse qu'une céréale quand tout va bien, mais si cela se passe mal [si le pois est versé], on réduit le débit de la machine de plus de 50%, contre 20 à 30% pour une céréale" (P3). Partageant une machine sous-dimensionnée avec un autre, cet agriculteur a préféré arrêter le pois, n'étant "pas sûr de pouvoir assurer une récolte en conditions correctes". Il a repris la culture du pois après le remplacement de l'ancienne moissonneuse-batteuse par une plus grosse machine.

Par ailleurs, le pois provoque une "usure prématurée du matériel" (P1, P2, P4, P5) du fait de la remontée de terre et de cailloux. Malgré cela, le pois est maintenu sur des exploitations où toutes les parcelles comportent beaucoup de cailloux (P2). Après trois années de récolte du pois, la barre de coupe doit être remplacée d'après

l'agriculteur P5, c'est l'une des raisons pour lesquelles il préfère cultiver de grandes surfaces de pois trois années consécutives plutôt que d'en cultiver une surface plus faible chaque année.

Aucun des agriculteurs rencontrés ne stocke le pois sur son exploitation, soit parce qu'il ne dispose pas de capacité de stockage donc ne stocke aucune production (P1, P5), soit parce qu'il préfère stocker céréales et colza plutôt que le pois, celui-ci étant difficile à conserver car il est récolté "pas trop sec pour éviter la casse" (P3) et est usant pour le matériel de stockage (vis notamment) du fait de la poussière provoquée par la terre remontée lors de la récolte (P4). Comme le souligne l'agriculteur P1, le fait que la graine de pois soit volumineuse – donc ne valorise pas le stockage aussi bien qu'une céréale – peut être un frein à l'introduction de cette culture dans des exploitations qui ne travaillent qu'avec des négociants et ont l'obligation de stocker l'ensemble de leurs productions.

***Le pois ne nécessite pas d'investissement particulier en matériel mais nécessite le renouvellement plus fréquent de certains éléments du fait d'une usure rapide. Les difficultés liées au stockage peuvent être un frein à son développement.***

### 1.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement de la culture du pois protéagineux

Les intérêts agronomiques du pois et en particulier ses effets 'précédent' sont reconnus par les agriculteurs, notamment par ceux qui pratiquent les techniques culturales simplifiées auxquelles le pois se prête particulièrement.

Les principales difficultés techniques concernent la récolte. Elles ont en grande partie été atténuées par l'amélioration de la tenue de tige des variétés mais demeurent un frein. La poursuite des travaux de recherche en génétique et l'amélioration de la robustesse des matériels permettraient de rendre la culture moins contraignante pour les agriculteurs. Les problèmes phytosanitaires semblent limités chez les agriculteurs rencontrés grâce à des rotations longues et des produits phytosanitaires efficaces, même si certains bioagresseurs comme les thrips restent difficiles à maîtriser.

L'obligation d'implantation de CIPAN avant les cultures de printemps<sup>203</sup> est considérée comme un frein supplémentaire à l'introduction du pois de printemps selon certains agriculteurs (tandis que d'autres se sont appropriés cette pratique). Sont mis en cause sa difficile mise en œuvre et le coût supplémentaire engendré, pour des intérêts environnementaux et agronomiques qui ne leur semblent pas avérés. Une réglementation plus flexible de cette mesure et la démonstration de ses intérêts en parcelles d'agriculteurs en permettrait sans doute une plus large acceptation.

Le rendement du pois, plus faible et variable depuis une dizaine d'années, pourrait être amélioré par une meilleure compréhension des facteurs limitants du rendement, par exemple les facteurs jouant sur la fixation symbiotique de l'azote. Cette culture, contrairement à la plupart des cultures de diversification, a fait l'objet de nombreux travaux de recherche et notamment de différents diagnostics agronomiques qui pourraient être mobilisés et consolidés au niveau local afin de tenir compte de l'évolution des pratiques culturales (utilisation de variétés d'hiver, techniques culturales simplifiées, irrigation...).

La rentabilité économique du pois, soulignent les agriculteurs, doit s'apprécier à l'échelle de la rotation, et non pas de l'année, mais ce calcul est toutefois difficile à réaliser. La mise en place d'outils de calcul à destination des agriculteurs ou de leurs conseillers et la généralisation du calcul de la marge à l'échelle de la rotation par les services de comptabilité agricole permettraient donc aux agriculteurs de comparer la rentabilité de leur système de culture à d'autres systèmes de culture n'intégrant pas de pois, afin de confirmer l'intérêt économique du pois – mis en avant par l'Unip – sur leur propre exploitation.

La marge annuelle de la culture du pois pourrait toutefois être améliorée grâce à une réduction des charges, par exemple par l'incitation à l'utilisation de semences de ferme, et par une revalorisation durable de son prix

---

<sup>203</sup> L'obligation de CIPAN n'est pas spécifique au pois mais généralisée à l'ensemble des cultures de printemps.

grâce à un plan 'protéine' de long terme et/ou par la rémunération des aménités environnementales du pois et des légumineuses de manière générale<sup>204</sup>, ou encore par la valorisation des pailles dans les régions d'élevage.

### Etude de cas au niveau des exploitations agricoles : culture du pois protéagineux en Eure-et-Loir - Résumé

Le pois protéagineux de printemps était présent historiquement dans l'ensemble des exploitations étudiées en Eure-et-Loir. L'assolement de ces exploitations de grandes cultures, en système irrigué ou non, comporte aujourd'hui de 9 à 16% de pois de printemps ou d'hiver. Cette part dans l'assolement permet de respecter des délais de retour suffisants pour ne pas constater de problèmes phytosanitaires. Cette culture est maintenue avant tout pour des raisons agronomiques liées à des effets 'précédent' attribuables aux "têtes de rotation" en général (comme l'effet sur le rendement) ou qui lui sont spécifiques (comme la simplification de l'implantation du blé suivant, appréciée en particulier en techniques culturales simplifiées) ou bien à des effets cumulatifs attribuables à l'allongement des rotations (comme la maîtrise des adventices, attribuée en particulier à la diversification des moyens de lutte).

Les rendements obtenus présentent une forte variabilité inter-exploitations et interannuelle. L'irrigation ou le choix d'une variété d'hiver permettent de réduire l'incertitude concernant le niveau de rendement par rapport au pois de printemps non irrigué. Le stress hydrique n'est cependant pas le seul facteur limitant du rendement ; des éléments de diagnostics agronomiques existants pourraient être mobilisés et consolidés au niveau local et concernant le pois d'hiver moins bien connu afin d'appuyer les agriculteurs dans la compréhension de leurs résultats et l'adaptation de leurs choix techniques.

Les agriculteurs rencontrés soulignent l'importance de la prise en compte des effets 'précédent' du pois dans son évaluation économique. En effet, si l'on se cantonne à une évaluation économique à travers la marge brute annuelle, seul le pois irrigué peut être considéré comme compétitif par rapport aux autres cultures. L'intérêt économique du pois à l'échelle de la rotation a été démontré dans les références techniques mais il n'est pratiquement jamais calculé ni par les agriculteurs ni par leurs services de comptabilité.

La culture du pois ne nécessite pas de matériel spécifique mais les conditions de récolte et la nature de la graine nécessitent de renouveler plus fréquemment le matériel de récolte comparativement aux céréales et n'incitent pas au stockage de la production à la ferme. Les difficultés rencontrées à la récolte persistent malgré les améliorations apportées par la recherche variétale et font du pois une culture qu'il faut pouvoir prioriser à la moisson. Pois de printemps et d'hiver présentent tous deux des contraintes au niveau de l'organisation des travaux mais permettent souvent d'étaler le travail des agriculteurs.

### Références bibliographiques :

#### Publications :

Arvalis; UNIP; FNAMS, 2011. *Pois protéagineux de printemps et d'hiver. Guide de culture 2011-2012*. Paris: Arvalis-Institut du végétal, 40 p.

[Texte intégral](#)

Ballot, R., 2009. *Prise en compte dans les indicateurs de rentabilité de facteurs agronomiques intervenant entre cultures se succédant*. Mémoire. ESA, Angers.132 p.

Bétencourt, E., 2009. Diagnostic agronomique en Midi-Pyrénées : Comment améliorer les rendements en pois protéagineux et féverole biologique ? *Alter Agri*, 94 (Mars-avril 2009): 10-12.

Doré T., 2000. HDR. Contribution à la recherche sur les systèmes de culture : diagnostic agronomique régional et maîtrise des effets précédent, 143 p.

Jeuffroy, M. H., Baranger, E., Carrouée, B., de Chezelles, E., Gosme, M., Hénault, C., Schneider, A., and Cellier, P.: Nitrous oxide emissions from crop rotations including wheat, rapeseed and dry pea, *Biogeosciences Discuss.*, 9, 9289-9314.

InVivo-CDC Climat, 2011. Communiqué de presse : Des crédits carbone pour les légumineuses. 2 p.

<sup>204</sup> Par exemple, InVivo AgroSolutions, avec le soutien de CDC Climat, a développé une méthode ouvrant la possibilité de valoriser, sous forme de crédits carbone, l'introduction de légumineuses dans les rotations agricoles (InVivo-CDC Climat, 2011).

Munier-Jolain, N.; Biarnès, V.; Chaillet, I.; Jeuffroy, M.H.; Lecoeur, J., 2005. *Agrophysiologie du pois protéagineux*. Paris: Quae (*Mieux comprendre*), 284 p.

**Sites internet :**

Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir [Site Internet](#) [Consulté le 29/10/12].

Agreste, données statistiques en ligne : [Site Internet](#). [Consulté le 29/10/12].

Unip : Surfaces, rendements et productions. [Site Internet](#). [Consulté le 03/11/12].

## 2. Le lin oléagineux : une culture potentiellement compétitive mais à l'itinéraire technique inégalement maîtrisé

### Introduction : Méthodologie et description des zones d'étude

Cette étude de cas porte sur la diversification des assolements et rotations par l'introduction du lin oléagineux. Comme le montre la Figure 68, cette culture est concentrée dans l'ouest du territoire français mais avec une diffusion vers l'est et le sud-est.

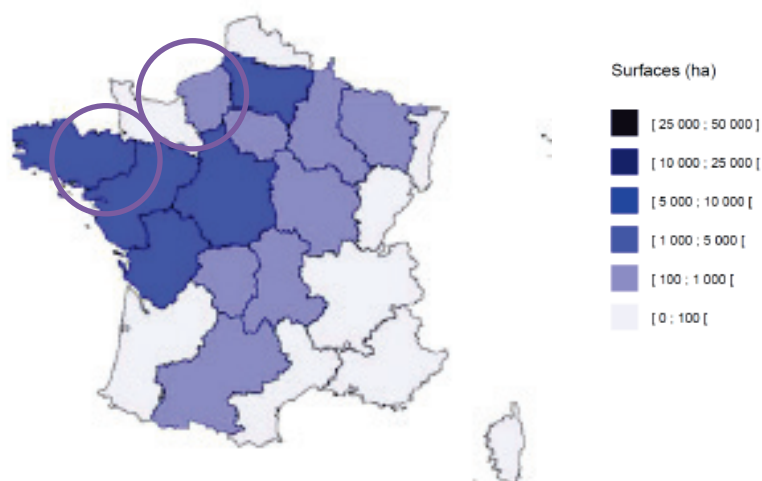


Figure 68. Répartition des surfaces en lin oléagineux en 2008 (Source : FRD, 2008) et zones d'étude choisies

Deux zones d'études ont été choisies :

- le département de l'Ille-et-Vilaine, où la coopérative Végam a introduit cette culture en 2003 sous l'impulsion du marché du lin extrudé de Valorex ;
- le département de l'Eure, où la culture du lin oléagineux, historiquement présente (comme le montre la Figure 69), a été relancée par la coopérative Sevépi à partir de 2010, sous l'impulsion également du marché du lin extrudé, dans une zone où la culture du lin textile est très présente.

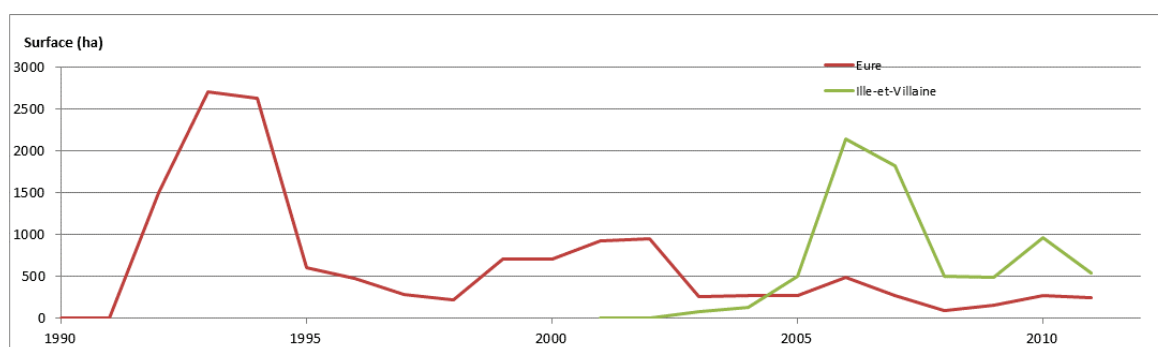


Figure 69. Evolution des surfaces en lin oléagineux dans les départements de l'Eure et de l'Ille-et-Vilaine (Source : d'après Agreste, 2012)

Onze producteurs ou anciens producteurs de lin oléagineux ont été rencontrés. Il s'agit de six agriculteurs (notés E1 à E6) ayant commercialisé du lin oléagineux sous contrat à partir de 2010 (et sans contrat pour le débouché semence pour E1, E2, E3 et E6 avant 2010) par le biais de la coopérative Sevépi dans l'Eure, et cinq agriculteurs (notés I1 à I5) sous contrat par le biais de la coopérative Végam en Ille-et-Vilaine. Ils ont été contactés par l'intermédiaire des coopératives ou de la Chambre d'agriculture de

l'Eure. Les informations issues d'un agriculteur d'Eure-et-Loir (P1) ainsi que de trois agriculteurs de Vendée rencontrés dans le cadre des deux autres études de cas ont été ajoutées (V1, V2, V5). Les exploitations de ces producteurs sont décrites dans le Tableau 23.

Ces départements présentent l'intérêt d'un contexte différent en termes de potentialités de cultures. Les débouchés principaux y sont différents (grain ou fibre dans l'Eure, grain en Ile-et-Vilaine), les conditions pédoclimatiques et l'implication des Chambres d'agriculture et des coopératives sont différentes.

Le questionnaire était semi-directif, portant sur les évolutions des assolements, les raisons de ces évolutions et en particulier celles concernant l'introduction du lin oléagineux, ainsi que les adaptations, contraintes et difficultés qui y sont liées.

La synthèse des résultats qui suit distingue : (section 2.1) les mécanismes d'introduction du lin de ceux qui expliquent son maintien ou sa disparition dans l'assolement tels que les agriculteurs les expriment ; (2.2) une analyse plus fouillée des déterminants tenant aux performances du lin dans les exploitations à trois niveaux : la parcelle, la succession culturale et le fonctionnement de l'exploitation en lien avec son environnement économique.

## 2.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du lin oléagineux

### 2.1.1. Pourquoi introduire du lin dans l'assolement ou dans la rotation ?

#### 2.1.1.1. Raisons agronomiques : introduire une nouvelle tête de rotation

Pour la plupart des agriculteurs enquêtés, l'introduction du lin oléagineux dans l'assolement répond à une logique agronomique : ils souhaitent maintenir une **rotation diversifiée** ou l'**allonger**.

Le lin est choisi pour son rôle de "**tête de rotation**" par la moitié des agriculteurs rencontrés : il est introduit notamment dans le but d'améliorer le rendement du blé suivant et d'éviter une succession blé-blé. Cette recherche d'une tête de rotation est surtout le fait des producteurs en systèmes de grandes cultures. Au niveau de la coopérative bretonne Végam, on prévoyait l'adhésion des éleveurs à la culture du lin oléagineux du fait de la possibilité d'utiliser la graine dans l'alimentation du bétail afin d'obtenir un lait riche en oméga 3, mais ceux-ci se sont en fait peu intéressés à cette culture<sup>205</sup>. Ils cherchent davantage à faire face à des problèmes d'organisation du travail qu'à résoudre des problèmes agronomiques. Quelques éleveurs en système de polyculture-élevage ont cependant été rencontrés (E3, I1, I2, I5).

La volonté d'allonger la rotation vient parfois en réponse à un problème agronomique particulier, bien souvent causé par le retour trop fréquent d'une culture ou d'une famille de cultures. Ainsi, certains se sont trouvés confrontés à l'infestation de parcelles par des adventices, par exemple par le ray-grass dans les successions blé-blé ou par le brome dans les successions comprenant beaucoup de céréales à paille (par exemple la succession blé-escourgeon-escourgeon, l'enherbement étant d'autant plus difficile à contrôler qu'il existe peu de désherbants autorisés sur escourgeon<sup>206</sup>). Les problèmes de résistance des bioagresseurs aux produits phytosanitaires sont parfois évoqués comme la cause du problème (ont été citées les résistances du vulpin aux herbicides, des méligèthes aux insecticides, de la septoriose aux fongicides...), conduisant en particulier à des coûts de désherbage élevés. Certains agriculteurs préfèrent allonger le délai de retour (DR) de certaines cultures en prévention, par exemple allonger le DR du colza afin de prévenir d'éventuelles attaques de sclerotinia ou de hernie des crucifères. L'agriculteur I5 évoque l'intérêt d'un assolement diversifié par rapport à l'organisation du travail et aux effets de la rotation des cultures sur la structure du sol (par alternance de différents systèmes racinaires).

<sup>205</sup> Entretien P. Brégère, Coopérative Végam

<sup>206</sup> Remarque faite par un agriculteur, également évoquée par Arvalis : <http://www.arvalis-infos.fr/view-172-arvarticle.html?region=>. Pourtant, selon le site e-phy, il existe 361 substances de désherbage autorisées en orge d'hiver (Source=MAP/e-phy 08/08/2012)

Agri-culteur	Département	Type d'exploitation	SAU (ha)	Irrigation (% SAU)	Nombre de cultures 2012	Indicateur de diversité des cultures 2012	% cultures de printemps 2012	Années de culture du lin	Type de lin oléagineux	Surface lin 2012 (ha)	% lin 2012 sur SAU	Intermédiaire
E1	Eure	Grandes cultures	140	non	6	5,3	29	5 ans (entre 2005 et 2011)	ptps	0 (15 en 2011)	0 (11 en 2011)	Forum Terre-net
E2	Eure	Grandes cultures	230	non	3	3	10	2 ans (2007, 2010)	hiver	0 (23 en 2010)	0 (10 en 2010)	CA Eure
E3	Eure	Polyculture élevage (bovin viande)	400	oui (10%)	7	8	25	10 ans (2003 à 2012)	hiver	15	5	Sevépi
E4	Eure	Grandes cultures	280	non	8	6,2	15	2 ans (2010, 2011)	hiver	0 (22 en 2011)	0 (8 en 2011)	Sevépi
E5	Val d'Oise	Grandes cultures	390	non	8	5,4	18	3 ans (2010, 2011, 2012)	ptps et hiver	13	3	Sevépi
E6	Eure	Grandes cultures	110	non	7	5,4	16	1 an (2003)	ptps	0 (11 en 2003)	0 (10 en 2003)	CA Eure
I1	Ille-et-Vilaine	Polyculture élevage (bovin lait)	235	non	5	5,6	21	3 ans (2005, 2010, 2011)	hiver	0 (11 en 2011)	0 (5 en 2011)	Végam
I2	Loire-Atlantique	Polyculture élevage (porcin + bovin lait)	100	non	4	5,1	29	5 ans (2008 à 2012)	hiver	8	8	Végam
I3	Ille-et-Vilaine	Grandes cultures (double activité)	35	non	4	4,5	0	4 ans (2009 à 2012)	hiver	6	18	Végam
I4	Morbihan	Grandes cultures	175	non	7	6,4	26	10 ans (2003 à 2012)	hiver	9	5	Végam
I5	Morbihan	Polyculture élevage (volailles)	65	non	5	4,7	8	6 ans (2007 à 2012)	hiver	5	8	Végam
V1	Vendée	Grandes cultures	300	oui (30%)	9	5,9	57	4 ans (2009 à 2012)	hiver	38	13	Cavac
V2	Vendée	Polyculture élevage (canards)	60	non	4	4	37	2 ans (2009, 2010)	hiver	0 (7 en 2010)	0 (12 en 2010)	Cavac
V5	Vendée	Grandes cultures	155	oui (15%)	8	6,1	37	4 ans (2009 à 2012)	hiver	18	12	Cavac
P1	Eure-et-Loir	Grandes cultures	80	non	6	6	42	7 ans (2006 à 2012)	ptps	12	14	Axérial

Tableau 23.1 Description des exploitations des producteurs de lin oléagineux enquêtés

Bien souvent, l'intérêt de la diversification des espèces cultivées dans la gestion des bioagresseurs est davantage attribué à l'augmentation des moyens de lutte possibles qu'à la réduction des populations de ces bioagresseurs par allongement de la rotation. Ainsi, plusieurs agriculteurs ont cité comme intérêt de l'introduction du lin la possibilité de **diversifier les matières actives** utilisées dans la rotation, et donc d'augmenter l'efficacité de la lutte contre les bioagresseurs ("des cultures différentes permettent des différences de spectre de produits phytosanitaires" (E4) ; "l'intérêt du lin dans l'assolement est d'utiliser d'autres désherbants que ceux utilisés sur blé pour lutter contre les problèmes de ray-grass" (E1)), mais aussi de réduire les quantités de pesticides apportées ("diversifier permet d'utiliser différentes matières actives et d'en diminuer le grammage" (E5). Certains évoquent la volonté de **réduire les pesticides**, par sensibilité environnementale ou par anticipation de l'évolution des réglementations ("*a priori*, avec le Grenelle de l'environnement, on aura moins de matières actives" (E4)).

### 2.1.1.2. Dans quels systèmes de culture et sur quel type de parcelles le lin est-il inséré ?

Le lin est introduit dans ces exploitations à raison de 3 à 10% de la SAU (sauf 18% pour l'exploitation de 35 ha de l'agriculteur I3), ce qui représente une surface de 10 à 23 ha dans les exploitations du groupe Eure dont la SAU moyenne est de 260 ha, et de 5 à 11 ha dans les exploitations du groupe Ille-et-Vilaine dont la SAU moyenne est de 120 ha. Cette faible représentation du lin dans l'assolement permet aisément de respecter le délai de retour conseillé de 5 à 7 ans. La surface en lin augmente peu d'une année sur l'autre, mais varie quelque peu en fonction de la parcelle à laquelle elle est allouée.

Pour l'année 2011-2012, les assolements comprennent 4 à 9 cultures différentes (lin oléagineux compris). Le blé tendre est majoritaire dans ces exploitations (il représente environ 45% de la SAU dans les systèmes en grandes cultures, 32% dans les systèmes avec prairies), suivi dans l'ordre de fréquence<sup>207</sup> par le colza (18% de la SAU en moyenne), l'orge (d'hiver en majorité ; 12%), le pois (8%), le triticale (15%), la féverole (13%), la betterave (8%), le lin fibre (8%), le miscanthus (2%) et dans un cas seulement la luzerne (11%), le dactyle porte-graine (6%), le flageolet (6%) ou le chanvre (5%).

Les rotations pratiquées sont le plus souvent du type : *tête de rotation – blé – autre tête de rotation – blé*  
ou : *tête de rotation – blé – deuxième céréale à paille (orge d'hiver, orge de printemps, triticale ou blé)*

Le lin oléagineux fait partie des têtes de rotation au même titre que colza, féverole, maïs, betterave, pois ou encore lin fibre, et toujours placé entre deux céréales à paille. Dans la moitié des exploitations étudiées (E1, I3, I4, I5), il tourne sur toutes les parcelles, même si la qualité des terres n'est pas forcément homogène. Dans les autres cas (E2, E3, E4, E5, I1), il est implanté préférentiellement dans les parcelles les moins bonnes ("sols séchants", "petites terres", "terres superficielles" ou de petite taille), les meilleures terres étant dans certains cas privilégiées pour le maïs ensilage ou le lin fibre ("on n'a jamais privilégié les meilleures terres pour le lin oléagineux"). Cela concerne surtout les variétés d'hiver (les plus utilisées) qui sont dites "adaptées aux terres superficielles", "se valorisant mieux dans les petites terres", tandis que les variétés de printemps sont en général implantées dans des terres plus profondes, "avec plus de réserve utile". Toutefois, certains considèrent que le lin de printemps "aurait sa place en sol superficiel à cailloux (là où le pois n'est pas possible)".

Dans un seul cas, le lin oléagineux était déjà présent sur l'exploitation avant l'installation de l'agriculteur (reprise de l'exploitation de son père) (I4). Bien souvent, le lin vient en remplacement d'une autre tête de rotation qui a dû être abandonnée pour diverses raisons. Un agriculteur a par exemple arrêté la culture du maïs, le faible rendement obtenu dans ses terres séchantes étant insuffisant face à des prix jugés peu attractifs (I3). Un autre a essayé successivement les cultures de pois protéagineux et de féverole, mais, ses terres semblant inadaptées à ces cultures au vu des faibles rendements obtenus (il émet l'hypothèse d'un excès de chaux néfaste aux protéagineux<sup>208</sup>), il a recherché une "culture supplémentaire pour pouvoir supprimer les protéagineux" de sa rotation (E3).

Pour certains (E1, E3, E4, I1), la culture du lin est un essai parmi d'autres. Ils ont successivement essayé puis abandonné différentes cultures (trois à cinq) comme le chanvre, la féverole, le tournesol, le maïs, le lupin, le soja ou encore le trèfle porte-graine. L'agriculteur E3 continue le lin oléagineux tandis que les autres ont abandonné cette culture.

<sup>207</sup> Fréquence en nombre d'exploitations

<sup>208</sup> Cette explication lui a été donnée par un technicien Arvalis, ajoutant que cela aurait pu être compensé par un apport d'eau. Aucune référence n'a été trouvée à ce sujet.



Les agriculteurs évoquent rarement les cultures qu'ils auraient pu implanter à la place du lin oléagineux. L'un précise qu'il n'aurait pas pu mettre de colza sur ses terres drainées (I2). Toutefois beaucoup d'agriculteurs (I1, I2, I3, I5, qui ont un assolement moyennement diversifié, avec un indicateur de diversité des cultures autour de 5) réfléchissent aujourd'hui à l'introduction d'une autre nouvelle culture indépendamment du maintien ou non du lin oléagineux (chanvre, pois ou flageolet de conserve, pois protéagineux, soja). Un seul réfléchit au remplacement du lin oléagineux (E5, par le lin fibre).

### **2.1.1.3. Raisons économiques : profiter d'une opportunité dans un contexte peu intéressant pour les cultures principales**

Pour certains de ces agriculteurs, la diversification a aussi été encouragée par les **cours** bas des cultures principales ; ils ont commencé (ou recommencé) la culture du lin suite aux chutes des cours de 2005 et 2009 ("le ton est donné par les cours des céréales et du colza" (I1) ; "quand le blé était à 110 €, on cherchait une diversification" (E2) ; "on a commencé le lin dans les années où les prix du blé étaient bas" (I4)). Comme le dit une des coopératives, "à l'époque, la situation de prix des cultures dominantes était plutôt difficile ; les producteurs cherchaient de nouvelles cultures potentiellement intéressantes"<sup>209</sup>.

Plusieurs agriculteurs ont commencé le lin lorsque la coopérative a mis en place le contrat et a organisé une réunion d'information. Certains avaient déjà demandé plusieurs années auparavant à la coopérative de collecter le lin et ils ont alors été recontactés. L'un s'y est intéressé après avoir lu un article dans le quotidien régional et a contacté la coopérative (il commercialisait ses productions alors uniquement avec un privé).

La **réduction des risques** liée à un assolement diversifié et stable a été évoquée par un seul agriculteur (recherche d'une "réduction des risques par une rotation régulière").

Pour certains, la diversification des cultures s'étudie au même titre que la diversification des activités et sources de revenus sur l'exploitation (projet photovoltaïque, méthanisation, cochons en plein-air, stockage "à façon" ...).

## **2.1.2. Pourquoi décide-t-on de continuer ou d'arrêter la culture du lin oléagineux ?**

### **2.1.2.1. Pourquoi arrêter la culture du lin ?**

Sur les 11 agriculteurs rencontrés, 5 producteurs de l'Eure et 1 producteur d'Ille-et-Vilaine avaient déjà arrêté ou décidé d'arrêter la culture du lin.

Parmi les raisons évoquées par les agriculteurs, les plus fréquentes sont : les **mauvais rendements** (faibles et aléatoires) (selon E2, E4, E6, I1), une **mauvaise marge** par rapport à d'autres cultures (selon E1, E5, I1, I3), le **prix faible** (selon E2, E4, I1), et l'**absence de solution pour la paille** (notamment l'interdiction de brûlage dans l'Eure) (E1, E2, I1). Certains évoquent en plus de ces raisons les variétés non satisfaisantes (E1, I1), des accidents climatiques fréquents (E5), l'augmentation des prix du blé (I1), un désherbage difficile (E6), d'autres cultures plus satisfaisantes (chanvre) (E6), des déceptions par rapport au contrat (E1).

On peut distinguer deux groupes d'agriculteurs parmi ceux ayant décidé d'arrêter la culture du lin (Tableau 24) :

- groupe 1 : des exploitations avec assez peu de cultures différentes (3 et 5), un indicateur de diversité des cultures<sup>210</sup> faible ou moyen (3 et 5,6), une attitude opportuniste (continue ou arrête suivant les prix des céréales). Ces agriculteurs arrêtent rapidement une culture après 1 ou 2 échecs. Le rendement est faible ou jugé faible (15,9 et 20 q/ha) ;

<sup>209</sup> Entretien P. Brègère, Coopérative Végam

<sup>210</sup> L'indicateur de diversité des cultures a été élaboré par Solagro pour illustrer la spécialisation des cultures. Indicateur =  $10 + \sum_{i=1}^n (1 - c_i * 10/SAU)$  avec  $c_i$  surface de chaque culture différent d'une prairie et excédant 10% de la SAU. Il est compris entre 1 et 10, 1 correspondant à une ferme avec une seule culture autre que prairie, 10 à une ferme avec des surfaces en prairies et/ou n'ayant aucune culture dépassant 10% de la SAU Pointereau, P.; Bisault, L., 2007. *La monoculture et ses dangers pour l'environnement*. Toulouse: Solagro, 4 p.

[http://www.solagro.org/site/im\\_user/206okles\\_dangers\\_de\\_la\\_monoculture1.pdf](http://www.solagro.org/site/im_user/206okles_dangers_de_la_monoculture1.pdf).

		Groupe 1 : Exploitations E2, I1	Groupe 2 : Exploitations E1, E4, E5, E6	Groupe 3 : Exploitations E3, I4	Groupe 4 : Exploitations I2, I3, I5
Caractéristiques des exploitations	Type et taille d'exploitation	Grandes exploitations en grandes cultures ou polyculture élevage	Moyennes ou grandes exploitations en grandes cultures	Grandes exploitations en grandes cultures ou polyculture élevage	Petites exploitations en polyculture élevage ou grandes cultures avec double activité
	Diversité des cultures sur l'exploitation	Peu ou moyennement diversifié : 3 ou 5 cultures différentes ; Indicateur de diversité des cultures faible ou moyen : 3 et 5,6	Très diversifié : 6 à 8 cultures différentes ; Indicateur de diversité des cultures moyen : 5,3 à 6,2	Très diversifié : 7 cultures différentes ; Indicateur de diversité des cultures très élevé : 6,4 à 8	Moyennement diversifié : 4 ou 5 cultures différentes ; Indicateur de diversité des cultures moyen : 4,5 à 5,1
	Nombre d'années jugées mauvaises avant l'abandon d'une culture	1 an	2 à 8 ans	2 à 6 ans	1 an
	Nombre de campagnes de lin	2 ou 3 ans (non successifs)	1 à 5 ans	10 ans	4 à 6 ans
	Autres cultures possibles		Déjà beaucoup de cultures différentes ; Chanvre	Déjà beaucoup de cultures différentes	Peu d'autres cultures possibles
Arguments pour introduire le lin	Agronomie	Recherche tête de rotation	Recherche tête de rotation ; Valorisation des mauvaises terres ; Réduction des pesticides	Principe de rotation longue fondamental ; Réduction des pesticides	Volonté d'allonger la rotation ; Valorisation de certaines terres
	Economie	Opportunisme par rapport aux cours des céréales ; Réflexion marge brute annuelle	Réflexion marge brute annuelle culture ou assolement ; Réduction des charges	Réflexion marge brute annuelle et estimation marge brute succession ou rotation ; Recul pluriannuel	S'intéressent peu aux résultats économiques du lin
Résultats de la culture	Rendements min –max	11 – 20	3 - 24	15 - 32	15 – 33
	Rendement moyen <sup>211</sup> du groupe	19	16	22	23
Evaluation de la culture	Evaluation du rendement	Rendements moyens, faibles certaines années ; Jugés mauvais ou décevants	Rendements moyens, très faibles certaines années ; Jugés faibles et décevants	Rendements moyens ou bons, pas de très mauvaises années ; Jugés instables mais corrects ; Recul pluriannuel	Rendements moyens parfois très bons, pas de très mauvaises années
	Evaluation de l'effet 'précédent'	Peu marqué à correct	Correct à très bon	Très bon	Très bon
	Evaluation de l'intérêt dans l'organisation du travail	Pas déterminant	Bonne répartition des travaux	Pas déterminant	Bonne répartition des travaux
	Evaluation économique	Marge brute inférieure à blé, colza, lin fibre ; Prix trop faible	Marge brute très faible par rapport à blé, colza, lin fibre, féverole ; Prix trop faible	Marge brute équivalente au blé certaines années ; marge brute inférieure au colza mais estimée équivalente à l'échelle de la rotation	Pas de calculs sur le lin car négligeable par rapport aux autres sources de revenu (élevage, double activité)
Décision		Arrêt	Arrêt	Maintien	Maintien

**Tableau 24. Raisons de l'introduction du lin et déterminants de l'arrêt ou du maintien de la culture selon les types d'exploitation**

<sup>211</sup> Ce rendement moyen est indicatif, les données n'étant pas exhaustives.

- groupe 2 : des exploitations très diversifiées (6 à 8 cultures différentes), un indicateur de diversité des cultures moyen (5,3 à 6,2). Ils essayent facilement une nouvelle culture. Ils sont déçus par les rendements (13 à 20q en moyenne). Ils ont connus des accidents climatiques avec des rendements très faibles (3 q, 10 q...). La marge brute n'est pas compétitive par rapport à blé, colza, féverole.

### 2.1.2.2. Pourquoi continuer la culture du lin ?

Là encore on distingue deux groupes (Tableau 24) :

- groupe 3 : grandes exploitations (SAU > 170 ha). Le principe de rotation longue est fondamental, l'indicateur de diversité des cultures très élevé (6,4 à 8). Les agriculteurs pensent s'y retrouver économiquement à l'échelle de la rotation et cherchent un recul pluriannuel. Les rendements sont de 20-25 q. Ils font du lin depuis une dizaine d'années (avant que la coop ne leur propose ou tout au début). Ils n'ont pas connu de gros échecs de rendement.
- groupe 4 ; éleveurs ou pluri-actifs dans de plus petites exploitations, avec des systèmes plus contraints (en termes de temps disponible, de cultures possibles), avec un indicateur de diversité des cultures moyen (4,5 à 5,1). Ils sont satisfaits par le lin par rapport à ce qu'ils en attendaient (tête de rotation, allongement de la rotation, répartition des travaux). Ils n'en attendaient pas grand-chose économiquement, du moins ce n'est pas évoqué. Ils continuent malgré certains échecs de rendement (relatifs) : 15, 17, 19 q. Les rendements moyens sont de 21 à 26 q.

Il semble que la poursuite ou l'arrêt de la culture du lin ne dépende pas toujours de la validation des intérêts qu'on lui prête quand on la démarre. Certains agriculteurs ont ainsi introduit le lin comme tête de rotation, mais l'ont arrêté pour des raisons économiques même s'ils reconnaissent que c'est une très bonne tête de rotation. La définition des performances attendues, la manière dont on les mesure et les leviers que l'on pense ou non pouvoir mobiliser pour les améliorer pèsent sur l'insertion durable du lin dans les exploitations.

## 2.2. Performances de la culture de lin oléagineux et place dans les successions culturales et les exploitations

### 2.2.1. Performances propres de la culture de lin oléagineux et ses déterminants

L'évaluation de la performance de la culture de lin par les agriculteurs rencontrés se réfère à différents indicateurs qu'il faut clarifier pour comprendre leurs décisions : des indicateurs de rendement (réalisé, objectif, potentiel), de qualité et de rentabilité (marge brute essentiellement).

#### 2.2.1.1. Définition des performances en termes de rendement, qualité et rentabilité

- **Définition de la performance en termes de rendement : rendements potentiel, objectif et réalisé**

On définit le **rendement potentiel** comme le rendement envisageable par rapport aux références connues.

Plusieurs agriculteurs ont en tête un potentiel de rendement de 25-30 q/ha, qu'il s'agisse de lin d'hiver ou de printemps ("on prévoyait 25-30 q/ha [en lin d'hiver et de printemps]" ; "normalement le rendement [en lin d'hiver] est plutôt de 25-30 q/ha", selon plusieurs agriculteurs de l'Eure).

*On retrouve en effet ces chiffres dans les fiches techniques du CETIOM qui précisent cependant que ces valeurs sont valables pour un certain type de sol. Elles indiquent que le rendement en lin de printemps "peut atteindre 25 à 30 q/ha en très bonnes terres" (Cetiom and Arvalis, 2012) et qu'en lin d'hiver "positionné en terre profonde, le rendement atteint régulièrement 20 à 25 quintaux par hectare" (Cetiom and ITL, 2011).*

On définit le **rendement objectif** comme le rendement minimum acceptable pour l'exploitation, fonction du rendement potentiel et surtout du revenu qu'on peut en attendre, comparé à une référence (souvent le blé).

Le seuil de rendement acceptable varie d'une région à l'autre (ce qui est logique, le prix d'achat, les charges et les cultures concurrentes de référence n'étant pas les mêmes selon les régions), mais varie également d'un agriculteur à l'autre sous un même contrat, ("Il faudrait au moins 30 q/ha" (E2) ; "Il faudrait faire 25 q/ha de rendement pour gagner sa croûte" (I1) ; "avec un rendement de 30 q/ha, le lin est équivalent à un blé. A

20 q/ha, c'est limite" (I3) ; "vers 15 q/ha, ce n'est pas si intéressant" (I4)), ce qui peut être mis en relation avec des cultures concurrentes différentes et des objectifs différents (cf. Tableau 24).

Pour un producteur de Vendée (V5) qui a la possibilité de bien valoriser la paille avec la Cavac (cf. section 2.2.3.2.), ce rendement objectif est moindre : "en lin, il faut faire de bons rendements pour être rentable ; il faut faire 20 q/ha".

• **Définition de la performance en termes de qualité : taux d'oméga 3**

La qualité de la graine de lin n'est pas évoquée par les agriculteurs comme partie intégrante de la performance de la culture. Elle est pourtant définie dans les contrats de production principalement par la teneur en oméga 3 des graines et valorisée par une prime qui s'ajoute au prix standard de la graine, avec une bonification ou une pénalité suivant l'écart par rapport à une référence ( $\pm 15$  ou 30 €/t selon les contrats).

• **Définition de la performance en termes de rentabilité : marge brute**

Les agriculteurs rencontrés évaluent l'intérêt économique du lin oléagineux en comparant sa marge à celle des cultures les plus rémunératrices de leur assolement, qu'il s'agisse de têtes de rotation ou non (principalement le blé, le colza, le lin fibre ou le maïs).

**2.2.1.2. Variabilité des performances rendement, qualité et rentabilité réalisées par les agriculteurs rencontrés**

• **Réalisation de la performance "rendement" : des rendements hétérogènes et décevants**

La Figure 70 montre l'hétérogénéité des rendements obtenus par les agriculteurs enquêtés dans l'Eure et en Ile-et-Vilaine sur plusieurs années<sup>212</sup>.

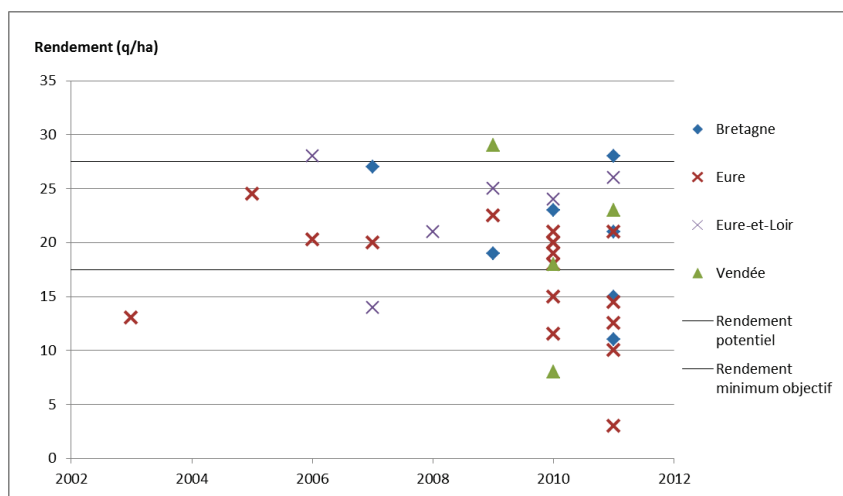


Figure 70. Comparaison des rendements obtenus par les 14 producteurs rencontrés suivant leur région et l'année par rapport au niveau de rendement potentiel et rendement minimum objectif moyens

Ces rendements sont bien souvent inférieurs aux rendements potentiel et objectif. Les agriculteurs de l'Eure ont alors pour beaucoup été déçus par les rendements qu'ils ont obtenus ("j'ai fait 20 q/ha en lin de printemps au lieu de 25-30 q/ha" selon un agriculteur de l'Eure, E5 ; "les rendements ne sont pas aussi bons qu'escomptés" d'après I1), en particulier dans l'Eure avec des rendements autour de 17 q/ha (avec un minimum de 3 q/ha et un maximum de 25 q/ha), tandis qu'ils tournent autour de 22 q/ha en Ile-et-Vilaine (avec un minimum de 11 et un maximum de 33 q/ha)<sup>213</sup>. Même en Ile-et-Vilaine, certains producteurs obtiennent des rendements bien inférieurs à leurs objectifs ("Je tourne autour de 17-18 q/ha, ce qui est limite en rentabilité").

<sup>212</sup> Ces données ne se veulent pas représentatives des rendements dans les régions visitées vu le faible nombre d'enquêtes, mais elles témoignent déjà d'une forte variabilité.

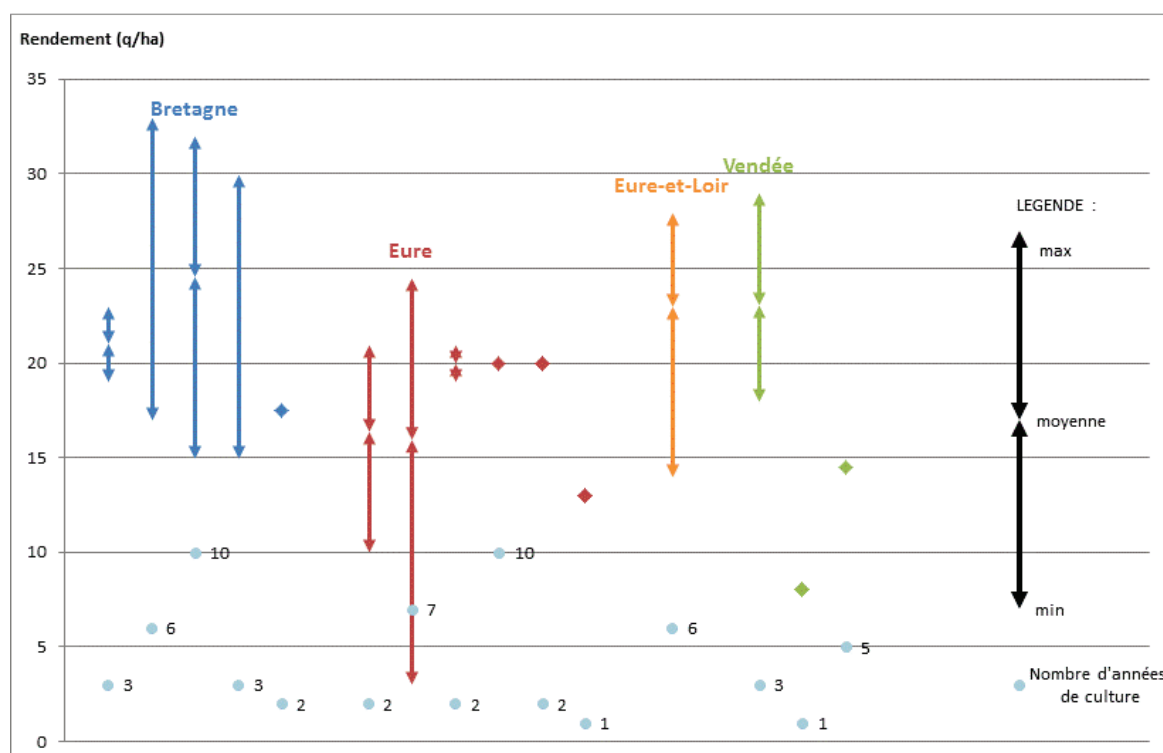
<sup>213</sup> Ces valeurs sont à prendre avec précaution, les chiffres collectés auprès des producteurs n'étant pas toujours exhaustifs, et étant parfois des approximations ou des fourchettes.

Selon la coopérative de l'Eure, les rendements obtenus par les adhérents ont été bien moindres que les prévisions (d'Oléo-Lin) : ils ont obtenu 15 q/ha en moyenne en 2011<sup>214</sup>.

Les rendements obtenus par les agriculteurs rencontrés sont inférieurs pour l'Eure et supérieurs pour l'Ille-et-Vilaine à la moyenne française qui est de 20,2 q/ha (écart-type 1 q/ha ; Agreste, 2011) pour la période 2006-2010 (Labalette et al., 2011).

En plus d'être trop faibles, les rendements sont qualifiés de "trop fluctuants"<sup>215</sup> par rapport aux autres cultures, voire d'"aléatoires", en particulier dans l'Eure.

La Figure 71 montre les différences de variabilité des rendements obtenus par chacun des producteurs, sur chacune des régions enquêtées. On remarque tout d'abord que les rendements obtenus sont en tendance meilleurs en Ille-et-Vilaine que dans l'Eure, et semblent intermédiaires en Eure-et-Loir et en Vendée, mais une forte variabilité est visible sur toutes les régions.



**Figure 71.2 Rendements minimal, moyen et maximal obtenus par chaque agriculteur (une colonne correspond à un agriculteur) sur l'ensemble des années où il a cultivé du lin. Chaque couleur correspond à une région.**

Un point isolé correspond au cas où le lin n'a été cultivé qu'une année par l'agriculteur ou au cas où les rendements maximaux et minimaux ne sont pas connus.

La Figure 72 détaille l'évolution des rendements chez l'agriculteur d'Eure-et-Loir (P1) qui précise : "les rendements sont aléatoires, on ne sait pas trop pourquoi [...] ; ils sont stables depuis 2-3 ans, on ne sait pas trop pourquoi".

La Figure 73, qui compare les rendements potentiels, objectifs et réalisés pour plusieurs producteurs, montre que les agriculteurs qui ont pris la décision d'arrêter le lin obtiennent presque toujours un rendement bien inférieur à leur rendement objectif (de 5 à 12 q/ha de différence). C'est également le cas de deux agriculteurs (E3 et I3) qui continuent pourtant.

<sup>214</sup> Entretien C. Pelletier, Sevépi

<sup>215</sup> Entretien C. Pelletier, Sevépi

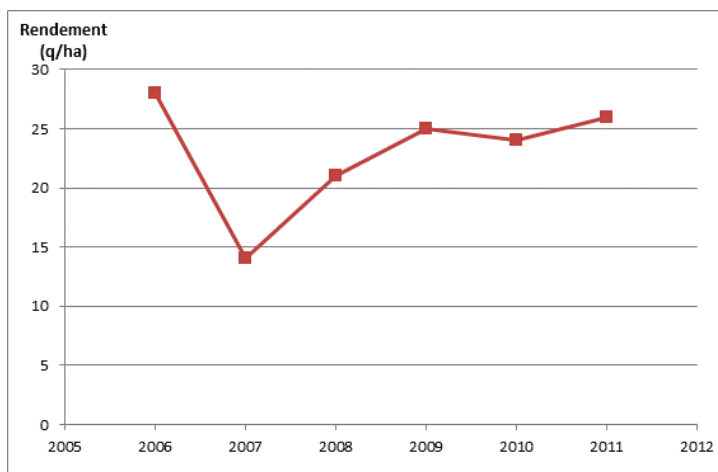


Figure 72. Evolution des rendements en lin oléagineux de printemps obtenus par un producteur d'Eure-et-Loir de 2006 à 2011 (terres homogènes profondes)

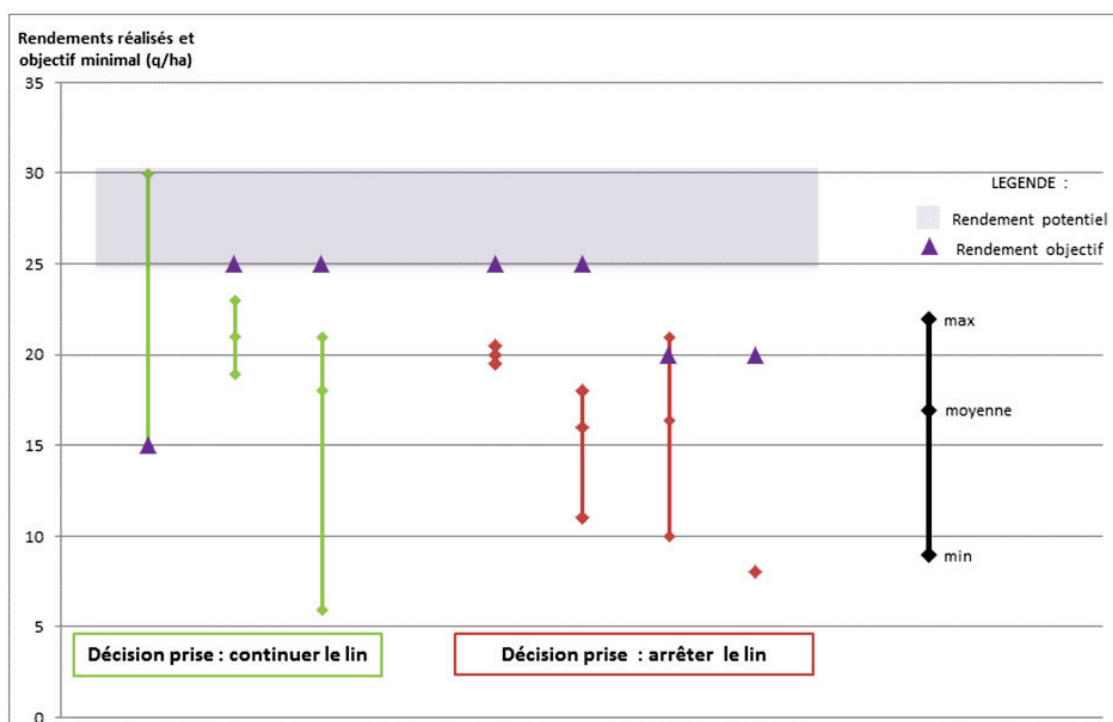


Figure 73. Rendements obtenus (minimal, moyen et maximal) par chaque agriculteur (une colonne = un agriculteur, de gauche à droite : I2, I3, E3, E2, I1, E5, V2) sur l'ensemble des années où il a cultivé du lin, en vert (agriculteurs qui ont pris la décision de continuer le lin) et en rouge (agriculteurs qui ont pris la décision d'arrêter).

Un point isolé correspond au cas où le lin n'a été cultivé qu'une année par l'agriculteur ou au cas où les rendements maximaux et minimaux ne sont pas connus. Le triangle violet correspond au rendement objectif minimal de l'agriculteur.

**Ainsi, beaucoup de producteurs réalisent certaines années un rendement bien inférieur à leur rendement objectif sans pouvoir expliquer ces échecs et ont décidé d'arrêter la culture. On note une certaine confusion entre les différents indicateurs de rendement, plusieurs considérant leur rendement objectif comme le rendement potentiel promis, quelles que soient les conditions d'implantation, alors même qu'ils peuvent dans le même temps avoir installé le lin dans des terres superficielles qu'il est réputé bien valoriser d'après les experts<sup>216</sup> et la presse agricole<sup>217</sup>.**

<sup>216</sup> Entretien P. Brégère, Coopérative Végam

<sup>217</sup> La France Agricole, 2003 ; Perspectives Agricoles, 2011

Les données fournies par les centres de gestion locaux (Figure 74) confirment une tendance en rendement légèrement supérieure et plus stable d'une année sur l'autre en Ille-et-Vilaine que dans l'Eure<sup>218</sup>.

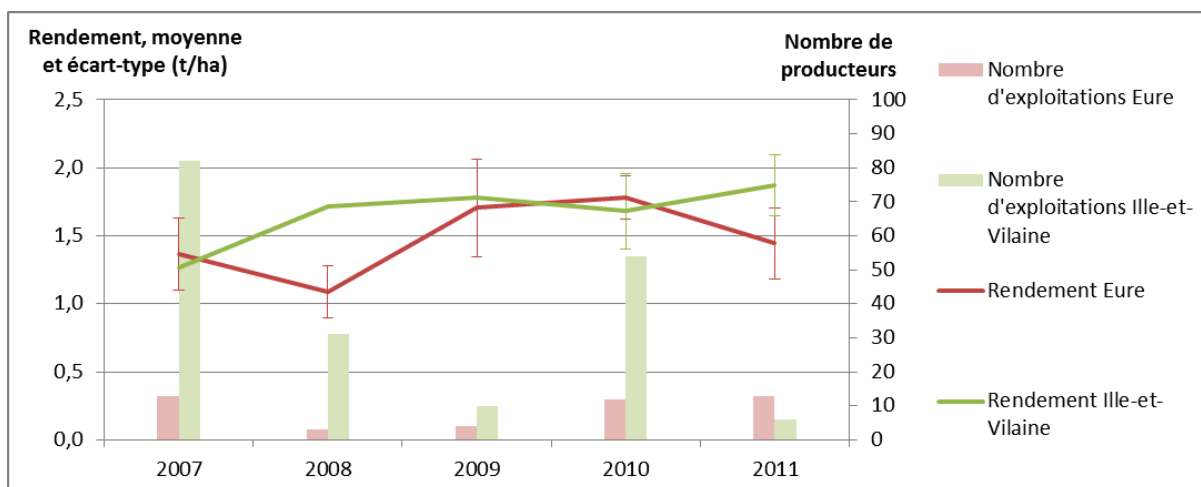


Figure 74. Rendement en lin oléagineux et nombre de producteurs dans les départements de l'Eure et de l'Ille-et-Vilaine (Source : d'après CERFRANCE Normandie et CERFRANCE Ille-et-Vilaine)

En revanche, elles tendent à montrer une plus forte variabilité inter-exploitations une année donnée (exemple de l'année 2010<sup>219</sup> sur la Figure 75) en Ille-et-Vilaine que dans l'Eure<sup>220</sup>, tandis que cette différence entre les deux départements est moins marquée en ce qui concerne les rendements du colza.

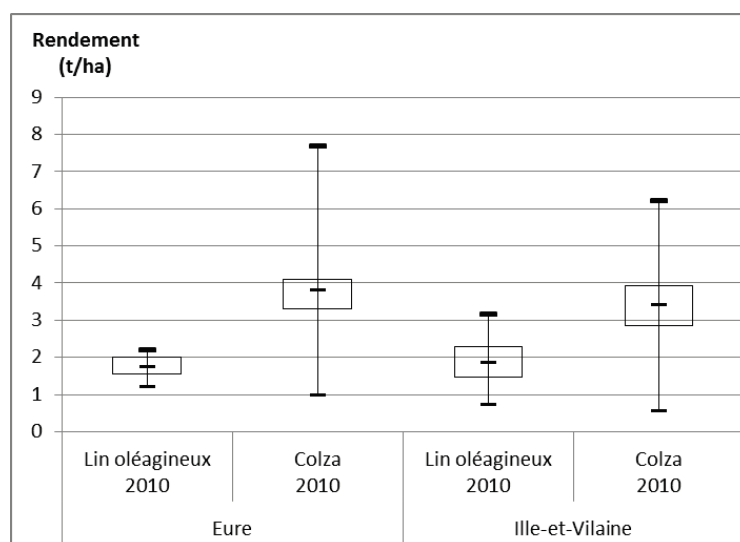


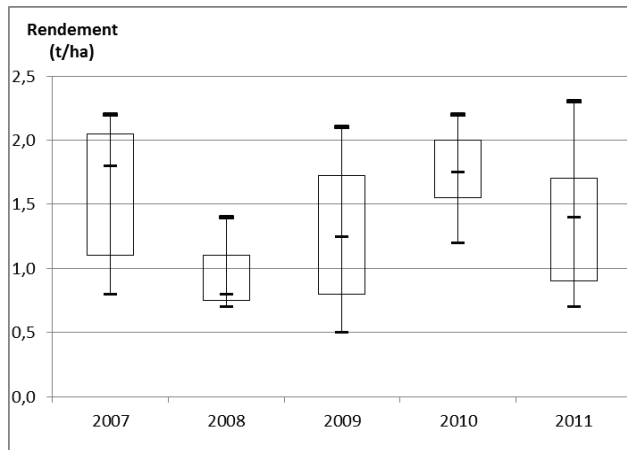
Figure 75. Variabilité inter-exploitations des rendements en lin oléagineux et en colza en 2010 dans l'Eure et en Ille-et-Vilaine. Les boxplots indiquent minimum, 1<sup>er</sup> quartile, médiane, 3<sup>e</sup> quartile et maximum. (Source : d'après CERFRANCE Normandie et CERFRANCE Ille-et-Vilaine)

Toutefois, la Figure 76 montre une plus forte variabilité inter exploitation sur les autres années que 2010.

<sup>218</sup> La variabilité des rendements sur les deux départements est toutefois difficile à comparer du fait d'un nombre de données très différent.

<sup>219</sup> Seule année où les données étaient disponibles pour l'Ille-et-Vilaine.

<sup>220</sup> Même remarque que précédemment. La variabilité des rendements sur les deux départements est toutefois difficile à comparer du fait d'un nombre de données très différent.



**Figure 76. Variabilité inter exploitations et inter annuelle des rendements en lin oléagineux en 2010 dans l'Eure.**

Les boxplots indiquent minimum, 1<sup>er</sup> quartile, médiane, 3<sup>e</sup> quartile et maximum.

(Source : d'après CERFRANCE Normandie)

#### • Réalisation de la performance "qualité" : des résultats variables

Cet aspect a peu été évoqué lors des entretiens. Les agriculteurs semblent considérer le taux d'oméga 3 comme une variable aléatoire, sur laquelle ils n'ont pas de prise. Certains ont déjà obtenu le taux maximal (comme l'agriculteur I4) tandis que d'autres disent avoir "beaucoup de mal à avoir le seuil minimum" (P1), sans pouvoir l'expliquer ni dans un cas ni dans l'autre. Cela ne semble cependant pas déterminant dans la décision de continuer ou d'arrêter la culture.

#### • Réalisation de la performance "rentabilité" : une appréciation variable

Chez les producteurs qui ont décidé d'arrêter le lin oléagineux, sa rentabilité est jugée insuffisante, pour la plupart des producteurs rencontrés, en comparaison avec les cultures principales ("le lin n'est pas compétitif par rapport au blé et au colza" (E1), "Le lin fibre est beaucoup plus intéressant en revenu que le lin oléagineux" (E4)) ou, pour l'agriculteur E5, dans l'absolu ("en lin oléagineux, je fais une marge de 104 €/ha, sans que les charges de structures ne soient comprises, donc au final le lin me coûte de l'argent !").

Chez les producteurs qui ont décidé de continuer le lin, on observe des cas de figure très variés.

Soit les résultats économiques sont jugés satisfaisants :

- L'agriculteur I4 juge sa marge brute en lin oléagineux "intéressante" et "aussi bonne qu'avec un blé à 200 €". Par ailleurs, son évaluation globale d'une culture tient compte de la moyenne de ses résultats sur plusieurs années et des résultats sur le suivant ;
- L'agriculteur E3 reconnaît que la "marge en lin équivaut à la moitié de celle en colza" mais il pense "s'y retrouver dans la rotation" sans pour autant l'avoir calculé.

Soit les résultats économiques sont faibles mais ne semblent pas déterminants dans l'évaluation des performances de la culture :

- L'agriculteur I3 juge le lin "beaucoup moins rémunérateur que le blé" mais ce double actif préfère continuer la culture "pour ne pas rester sur un échec" ;
- Pour l'agriculteur I2, les années où les rendements en lin sont faibles, la marge peut être deux fois inférieure à celle du blé mais "on retombe encore sur ses pieds". Les cultures représentent seulement 40% de son revenu ;
- L'agriculteur I5, dont les cultures représentent 50% du revenu, "ne regarde pas trop les résultats économiques du lin car sa part dans l'assolement est minime [8%]".

*D'après les données fournies par les centres de gestion, la marge brute moyenne du lin oléagineux sur la période 2007-2011 est la même dans les deux départements (400 €/ha environ), tandis que les autres cultures sont en général beaucoup plus rémunératrices dans l'Eure que dans l'Ille-et-Vilaine (on observe un différentiel de marge entre les deux départements d'environ 200 €/ha pour le blé et le colza). Ces chiffres confirment également la forte concurrence du lin oléagineux avec le lin fibre qui offre une marge très largement supérieure dans l'Eure. En Ille-et-Vilaine, le différentiel de marge avec les autres cultures est moindre (environ -200 €/ha contre -500 €/ha dans l'Eure) mais le lin oléagineux reste la culture la moins rémunératrice en moyenne sur cette période. On remarque que le lin oléagineux atteint un niveau de rentabilité comparable aux cultures majeures en 2009 du fait de la chute des cours des céréales.*



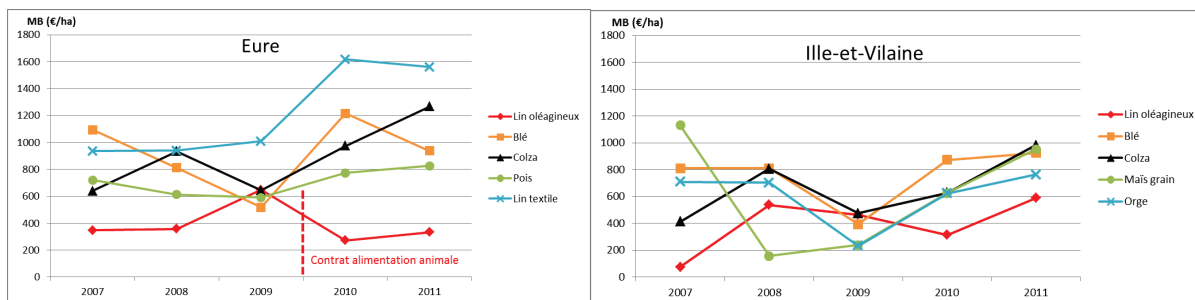


Figure 77. Comparaison de la marge brute du lin oléagineux et des cultures principales dans l'Eure et l'Ille-et-Vilaine (Source : d'après CERFRANCE Normandie et CERFRANCE Ille-et-Vilaine)

**Le lin oléagineux est relativement plus intéressant en Ille-et-Vilaine que dans l'Eure par rapport aux cultures les plus représentées dans les assolements du fait d'un potentiel de rendement et donc de rentabilité en céréales plus faible que dans l'Eure, tandis que les potentiels de rendement et de rentabilité en lin oléagineux y sont légèrement supérieurs. Il reste en moyenne moins rémunérateur que céréales et colza.**

### 2.2.1.3. Eléments de diagnostic permettant d'expliquer ces performances

- La nécessité d'un diagnostic agronomique régional du rendement

La variabilité des rendements, qui semble jouer fortement dans la décision de maintien ou d'abandon de la culture par les agriculteurs en particulier dans le département de l'Eure, peut être expliquée par un diagnostic agronomique régional qui permet d'évaluer a posteriori les relations entre systèmes de culture et résultats, en analysant d'une part l'effet des systèmes de culture et de l'environnement sur l'évolution des états du milieu et d'autre part l'effet des états du milieu sur l'élaboration du rendement (Doré, 2000).

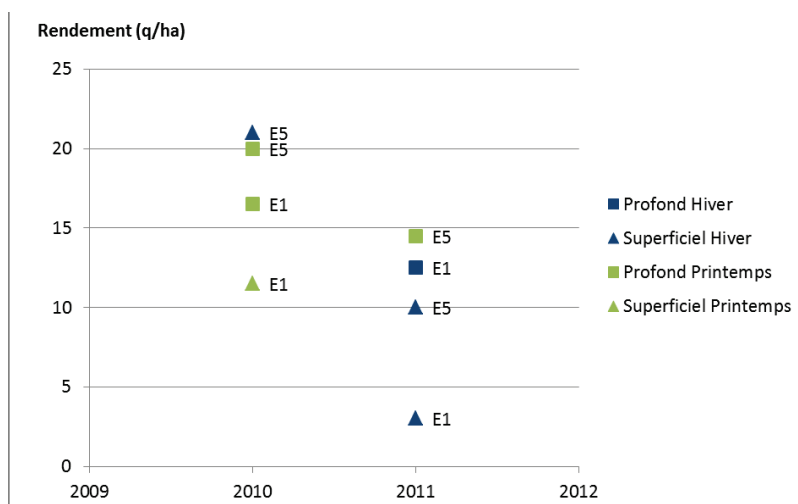
*Un tel diagnostic a été mené en Picardie dans les années 2000 (Flénet, 2004.). Il a par exemple mis en évidence l'impact du gel sur le développement de la biomasse, une des composantes du rendement, sur des plantes trop peu développées à l'entrée de l'hiver. Le diagnostic a également montré qu'une carence en azote affectait une autre composante du rendement, le nombre de capsules, et pouvait réduire de moitié le rendement d'une variété d'hiver (tandis que les variétés de printemps y semblent moins sensibles). La fertilisation azotée ne permet pas toujours d'empêcher une carence en azote puisque l'absorption de celui-ci peut être entravée par un sol trop sec ou un mauvais enracinement. Ces états peuvent être le fait d'un déficit hydrique, fréquent en terres superficielles sur lin de printemps comme d'hiver.*

*Ce diagnostic, éclairant ainsi les facteurs et conditions limitants du rendement du lin graine en Picardie, a permis de proposer de nouveaux itinéraires techniques adaptés au contexte de cette région, en conseillant par exemple un semis plus précoce pour limiter l'effet du gel sur les variétés d'hiver et pour limiter les effets du déficit hydrique sur les variétés de printemps, ou encore un fractionnement des apports azotés pour éviter les carences en azote.*

Les agriculteurs rencontrés dans l'Eure et en Ille-et-Vilaine identifient certains facteurs pouvant être responsables de ces échecs en termes de rendement. Par exemple, plusieurs agriculteurs de l'Eure ont obtenu de faibles rendements en lin d'hiver en 2011 (de 3 à 13 q/ha suivant le type de terrain) qu'ils attribuent à la forte sécheresse survenue au printemps, tandis qu'ils obtenaient des rendements légèrement meilleurs en lin de printemps situé sur des terres plus profondes (Figure 78).

L'agriculteur I1 attribue le faible rendement obtenu en 2011 (11 q/ha) au gel survenu pendant l'hiver et ayant conduit au "déchaussement de la culture", tandis que l'agriculteur I4 considère que le gel n'est pas un réel problème puisque le lin d'hiver "branche" (compense les pertes de plants par l'augmentation du nombre de pieds par plant), ce qui lui a permis d'obtenir en 2007 un rendement de 27 q/ha malgré une perte de 50% des plants en hiver.

Il serait donc intéressant d'étudier plus finement les pratiques mises en œuvre par ces agriculteurs pouvant expliquer ces différences de rendement (précédent et date de semis, façons culturales, etc.).



**Figure 78. Rendements en lin obtenus par deux agriculteurs de l'Eure en fonction de l'année, du type de variété (printemps ou hiver) et du type de sol (superficiel ou profond)**

Bien que plusieurs agriculteurs (E1, E6, I1) aient évoqué des difficultés de désherbage sur le lin et sur la culture suivante, celles-ci ne sont pas considérées comme responsables de pertes de rendement importantes. Ces difficultés sont notamment attribuées au faible nombre de désherbants homologués sur le lin. La faible disponibilité en produits phytosanitaires est également évoquée concernant les raccourcisseurs (un produit efficace ayant été récemment interdit), mais les insecticides et fongicides disponibles semblent satisfaisants selon les agriculteurs rencontrés. L'impact des attaques de bioagresseurs sur le rendement mériterait toutefois d'être approfondi.

***Il semble donc possible que les facteurs et conditions limitants évoqués dans le diagnostic réalisé en Picardie aient joué de la même manière chez ces agriculteurs. On pourrait donc dans ces régions tirer parti de diagnostics réalisés dans d'autres régions, en analysant plus finement la variabilité des facteurs mis en évidence et des performances des agriculteurs. Cependant, le transfert de diagnostics préexistants présente des limites ; la mise en œuvre d'un diagnostic agronomique régional parallèlement au développement des surfaces en lin oléagineux sur un territoire semble nécessaire en vue d'orienter les pratiques des agriculteurs de manière plus ciblée.***

#### • Une faible connaissance des déterminants de la qualité

Peu d'hypothèses sont émises par les agriculteurs concernant les déterminants de la qualité de la graine de lin oléagineux. Selon un agriculteur, le niveau de fertilisation azotée a un effet positif sur le taux de protéine et négatif sur la teneur en huile, il y a donc économiquement un "compromis à trouver entre rendement et teneur en huile".

*Selon une étude menée par Valorex, les meilleurs résultats en termes de profil oméga 3 (mais pas en rendements) sont obtenus en Bretagne<sup>221</sup>.*

*L'étude menée en 2009 par le Cetiom et l'Onidol indique un fort effet génétique ainsi qu'un effet lieu, en particulier pour le lin de printemps, sur le taux d'oméga 3 (Labalette et al., 2011).*

***Tout comme pour le rendement, un diagnostic permettant de comprendre localement les déterminants de la qualité du lin oléagineux et les leviers d'amélioration mobilisables par les agriculteurs permettrait d'envisager une meilleure rémunération de la graine de lin grâce à un taux d'oméga 3 plus élevé.***

## 2.2.2. Contribution du lin aux performances de la succession culturale

Comme dit précédemment, le lin est souvent introduit par les agriculteurs pour sa qualité de "tête de rotation" ; cela indique donc qu'on lui prête des effets 'précédent'.

<sup>221</sup> Entretien B. Loisel, Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine

### **2.2.2.1. Une perception variable des effets 'précédent' du lin sur le rendement du blé**

*D'après le diagnostic de la filière lin oléagineux réalisé en 2008 et 2009 par l'ONIDOL et le CETIOM (Labalette et al., 2011; Onidol and Cetiom, 2011), le lin possède « un effet 'précédent' incontestable » : d'après des enquêtes réalisées auprès d'une dizaine de producteurs d'Eure-et-Loir, il permet un gain de 5 à 6 q/ha sur le blé suivant par rapport à un blé de blé, de 2 à 3 q/ha par rapport à un blé de colza, et une réduction des charges opérationnelles sur le blé suivant d'environ 80 €/ha par rapport à un blé de blé, d'environ 50 €/ha par rapport à un blé de colza, conduisant au final à un gain de marge brute de 100 à 200 €/hectare par rapport à un précédent colza ou blé.*

Pour la majorité des agriculteurs rencontrés, le lin est décrit comme une "bonne tête d'assolement", un "très bon précédent" au blé en termes de rendement, certains ayant déjà obtenu un rendement de 100 q/ha sur le blé suivant (E4), d'autre l'estimant "visuellement", en admettant ne pas pouvoir le calculer puisqu'il faudrait pour cela expérimenter deux précédents différents sur la même parcelle. Toutefois les impressions des agriculteurs rencontrés quant à cet effet 'précédent' varient : plusieurs le jugent équivalent voire supérieur à celui de colza, inférieur pour certains et équivalent pour d'autres à celui du pois, équivalent à celui du lin fibre... Pour l'un, le rendement du suivant n'est pas forcément meilleur après un lin, mais celui-ci permet de diminuer la quantité d'intrants sur la culture suivante.

***La diversité des observations faites par les agriculteurs et l'absence de références locales sur les effets 'précédent' du lin sur le rendement du blé rendent difficiles sa prise en compte dans l'évaluation de l'intérêt économique de la culture.***

### **2.2.2.2. D'autres effets 'précédent' difficilement quantifiables**

*D'après le CETIOM (Cetiom and Arvalis, 2012; Cetiom and ITL, 2011), le lin, "peu sensible aux ravageurs, facilite le désherbage des céréales et du colza (géraniums, crucifères, etc.) en créant une rupture dans les rotations". Par ailleurs, "Le Cetiom a mis en évidence l'impact du lin sur l'orobanche : les racines de lin libèrent des molécules qui affectent et tuent le parasite. L'introduction de lin dans la région peut être un moyen de lutte efficace"<sup>222</sup>.*

Ces effets, certes plus difficiles à observer et à quantifier que les effets sur le rendement, ne sont pas évoqués par les agriculteurs lorsqu'ils parlent du lin. La gestion des bioagresseurs n'est pas un argument rattaché spécifiquement au lin, mais à l'allongement de la rotation quelles que soient les cultures. Toutefois un agriculteur (E1) met en avant l'intérêt du lin pour lutter contre les chardons : "sur betterave ou céréales, il faut utiliser un produit spécifique contre le chardon en plus du programme, tandis que sur lin, le désherbant générique est efficace sur chardon, ce qui évite d'augmenter l'IFT".

L'effet positif du lin sur l'implantation du blé suivant, non évoqué dans la littérature technique, par structuration du sol a été évoqué par un agriculteur (I3), qui l'estime équivalent au colza.

On peut citer l'exemple d'un agriculteur qui a décidé d'arrêter le lin à cause des prix et rendements tandis qu'il maintient la luzerne pour ses atouts agronomiques (elle régénère le sol) en reconnaissant que "si on regardait les chiffres, on n'en ferait plus" (E4). On peut supposer qu'il aurait maintenu le lin si ses atouts agronomiques étaient davantage marqués ou démontrés.

***Ainsi, le lin ne semble pas disposer d'effets 'précédent' spécifiques mais présente les intérêts classiques qu'on attribue aux "têtes de rotation" (cultures améliorantes quant à la préparation du sol, la lutte contre les mauvaises herbes, etc., souvent en précédent au blé ; Eliard, 1979) et aux intérêts agronomiques de la diversification de manière générale. Les quelques effets 'précédent' évoqués par les agriculteurs sont davantage basés sur des impressions que sur des sources vérifiées. Comme le dit une des coopératives<sup>223</sup>, "il faudra argumenter pour prouver aux agriculteurs que l'intérêt agronomique compense la différence de prix avec les céréales"...***

---

<sup>222</sup> Entretien R. Tavernier, Linéa-Lin

<sup>223</sup> Entretien C. Pelletier, Sevépi

## 2.2.3. Effets de la culture de lin sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socioéconomique

### 2.2.3.1. L'avantage d'une meilleure répartition du travail

Même si aucun des agriculteurs rencontrés n'a évoqué directement l'intérêt de la culture du lin dans la répartition des travaux comme une des raisons l'ayant incité à introduire cette culture, cet atout ressort comme une des raisons principales du maintien de la culture sur les exploitations de deux éleveurs (I2 et I5) et d'un double actif (I3).

L'agriculteur I2 apprécie le fait que les traitements en lin d'hiver soient décalés par rapport aux autres cultures, même si cela comporte d'autres contraintes : "par exemple le désherbage qui doit être fait en décembre entre 0 et 5°C, est un avantage car on n'a rien à faire à cette époque. Mais il faut purger le pulvérisateur pour ne pas qu'il gèle". Pour l'agriculteur I3, "la période de semis, fin septembre - début octobre, s'intercale plutôt bien entre le colza d'une part et le blé et le triticale d'autre part. De même, la récolte est bien étalée : colza, blé, triticale, et lin en dernier l'an passé" mais cela dépend des années. Cet agriculteur souhaitait arrêter le maïs et voulait le remplacer par une culture d'hiver, plus adaptée à ses terres séchantes. La Figure 79 illustre l'intérêt du lin et du pois d'hiver qui aurait pu être une autre alternative au maïs.

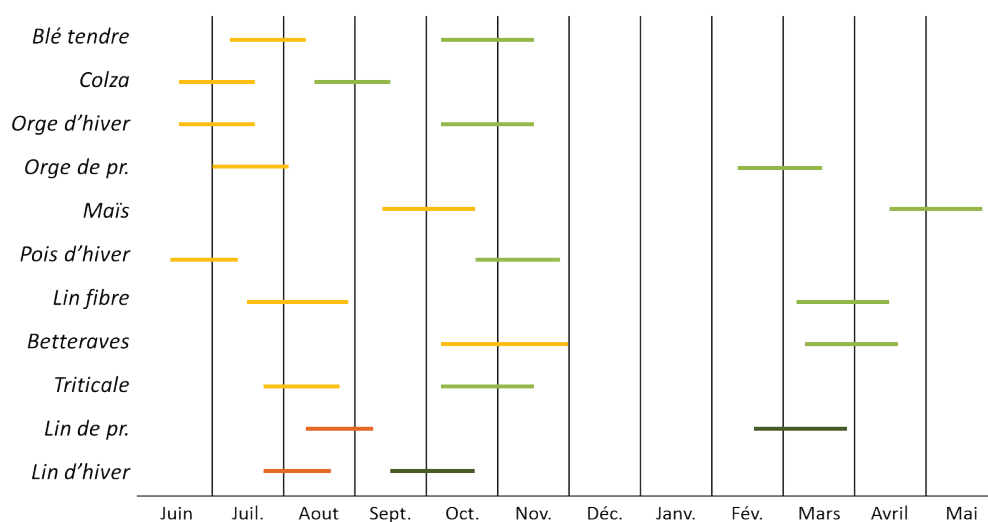


Figure 79. Périodes de semis et de récolte du lin de printemps et d'hiver et des principales cultures constitutives des assolements des agriculteurs rencontrés

Un agriculteur qui a arrêté reconnaît que "le lin oléagineux permettait de caler les moissons" (E5).

**Les problématiques concernant le travail sont très différentes en fonction du type d'exploitation, ainsi l'atout du lin dans l'organisation des travaux peut être un argument déterminant pour un éleveur ou un pluriactif, tandis qu'il aura peu d'impact pour un agriculteur spécialisé en grandes cultures.**

### 2.2.3.2. Une gestion des pailles et des opportunités de débouchés inégales

Les documents techniques conseillent de "récolter quand les graines sonnent dans les capsules par temps sec, chaud et ensoleillé ; à 6-8 km/ha dans le sens du semis pour assurer une alimentation régulière du convoyeur" (Cetiom and Arvalis, 2012; Cetiom and ITL, 2011). Des conseils précis sont donnés sur les aménagements de la moissonneuse-batteuse. Selon Lin 2000, la récolte du lin fait l'objet d'a priori négatifs alors que le respect d'une rigueur technique suffit à sa réussite<sup>224</sup>.

<sup>224</sup> Entretien D. Burlaud, Lin 2000

Malgré ces indications précises, certains agriculteurs rencontrent des difficultés à la récolte ("la récolte est compliquée ; on ne sait peut-être pas la faire. [...] Une année, le lin s'est enroulé dans la machine qui a failli prendre feu" (I1)), tandis que cette étape semble bien maîtrisée pour d'autres ("avant, les pailles se coinçaient parfois dans les roulements, mais plus maintenant, on a appris à connaître le bon moment pour récolter" (V1) ; "contrairement à ce qu'on dit, le lin se récolte très bien" (I4)).

Peu d'indications sont données par les références techniques sur la gestion des pailles laissées au champ après récolte de la graine. Les pratiques des agriculteurs sont très variables à ce sujet (rouissage ou non, utilisation d'outils à dents ou à disques, enfouissement, brûlage ou exportation des pailles), ainsi que la façon dont ils appréhendent ces opérations ("le déchaumage est compliqué" (E2) ; "on récolte la paille même s'il n'y a pas de valorisation car cela compliquerait la culture du blé derrière avec des risques de bourrage" (I1)).

*Selon Lin 2000, il suffit pourtant de passer le rouleau sur les pailles après la récolte de la graine puis de les laisser rouir avant tout travail du sol afin de ne pas enfouir la paille non dégradée<sup>225</sup>.*

*Les pailles "peuvent contribuer à améliorer la rentabilité de la culture à condition de bien maîtriser les opérations de récolte. Dans 30% des cas, les pailles ne sont pas retournées au sol et sont généralement valorisées en paillage ou en isolation" (Cetiom and ITL, 2011).*

Dans l'Eure, aucune solution satisfaisante de valorisation de la paille n'a été trouvée, malgré l'implication des agriculteurs dans la création d'un débouché paillage horticole pour les collectivités locales. C'est une des raisons qui fait que l'agriculteur E2 a arrêté cette culture. En Ille-et-Vilaine, certains producteurs ont eu la possibilité de vendre leurs pailles à la coopérative pour un débouché paillage horticole, mais celui-ci ne permet pas de valoriser l'ensemble des pailles. D'autres options de valorisation sont possibles (paillage de bâtiment d'élevage, papeterie), mais ceux-ci sont jugés trop peu rémunérateurs pour les agriculteurs, certains préférant alors la laisser en terre afin de gagner en matière organique (I5).

***Une mutualisation entre producteurs et conseillers des techniques de récolte de la graine et de la paille ou de gestion de la paille laissée au champ permettraient à certains producteurs de lever un frein au maintien de cette culture. Par ailleurs, les agriculteurs montrent une attente forte envers les recherches en cours sur la valorisation de la paille.***

### **2.2.3.3. Une absence de freins liés aux matériels et équipements**

Les producteurs rencontrés n'ont pas évoqué de contraintes particulières liées aux matériels et équipements nécessaires à la culture du lin. Pour l'un (E4), le fait que la récolte se fasse à la moissonneuse est un atout qui permet autonomie et amortissement du matériel. Ce n'est toutefois pas un argument suffisant pour maintenir la culture pour cet agriculteur qui a choisi d'arrêter la culture du lin tandis qu'il maintient des cultures comme la betterave ou la luzerne qu'il fait récolter à façon.

## **2.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement du lin oléagineux**

La majorité des agriculteurs rencontrés ont été déçus par cette culture, qui malgré un mode de contractualisation intéressant en théorie, ne leur semble pas compétitive économiquement par rapport aux autres cultures possibles, aux cours actuels et vus les rendements réalisés en lin oléagineux. A ces limites économiques s'ajoutent des obstacles techniques, en particulier au moment de la récolte.

Pour autant, ces difficultés sont loin d'être insurmontables. Un diagnostic agronomique régional, reprenant et étendant celui qui a été réalisé en Picardie (Flénet, 2004.) à d'autres régions de production, permettrait une meilleure compréhension des déterminants et des facteurs limitants du rendement, de la qualité, et de leur variabilité à l'échelle locale. Le dispositif de ce diagnostic pourrait être associé au contrat de production en proposant aux agriculteurs de s'impliquer dans l'observation de quelques indicateurs clés sur la culture et sur le

---

<sup>225</sup> Entretien D. Burlaud, Lin 2000

milieu en complément de la connaissance de leur itinéraire technique. Cela permettrait une lecture collective de la variabilité des résultats et l'émergence de pistes pour aider les agriculteurs à adapter leurs choix techniques, plutôt que de rester sur des échecs mal expliqués. L'intérêt économique de la culture en serait renforcé par un rendement et une qualité meilleurs, jugés sur un laps de temps plus long pour intégrer les apprentissages nécessaires. C'est cette phase de montée en puissance des compétences sur la culture qu'il faut soutenir. La "capitalisation" par la filière des savoirs et savoir-faire des agriculteurs innovants et le renforcement de l'appui technique permettraient de faciliter les processus d'apprentissage des nouveaux producteurs. Dans l'Eure, où le lin oléagineux semble avoir un potentiel de rendement limité, du fait des conditions pédoclimatiques, cela permettrait d'objectiver le choix de produire entre une fréquence d'obtention d'un rendement potentiel de la culture et le niveau de rémunération envisageable pour rendre cette culture compétitive par rapport aux cultures concurrentes.

La recherche d'une optimisation de la co-production de graines et de fibres s'appuyant sur des travaux sur la valorisation de la paille de lin permettrait également de rendre cette culture plus compétitive économiquement. Il faudra alors être vigilant sur les effets qu'un tel développement pourrait avoir sur la production des lins textiles qui cherchent aussi des débouchés pour les fibres les plus courtes.

### **Etude de cas au niveau des exploitations agricoles : la culture du lin oléagineux dans l'Eure et en Ille-et-Vilaine - Résumé**

Dans les départements de l'Eure et de l'Ille-et-Vilaine, le lin oléagineux d'hiver ou de printemps est introduit à hauteur de moins de 10% de la SAU généralement dans certaines exploitations de grandes cultures en tant que nouvelle "tête de rotation" afin de résoudre par exemple des problèmes croissants de désherbage sur cultures d'hiver. Certains éleveurs ont pour leur part expérimenté cette culture en vue d'optimiser l'organisation des travaux sur leur exploitation et en sont à ce niveau satisfaits.

Les rendements obtenus par les agriculteurs rencontrés sont bien souvent en deçà de leurs attentes et présentent une forte variabilité interannuelle, inter-exploitations et interrégionale (les rendements étant légèrement supérieurs en Ille-et-Vilaine que dans l'Eure). Les agriculteurs peinent à comprendre l'origine de ces résultats décevants tandis qu'études et experts les attribuent pour partie à une forte sensibilité aux stress climatiques qui pourrait être atténuée par des ajustements des pratiques. Les experts soulignent le manque d'encadrement technique, pourtant indispensable à la réussite d'une culture aussi difficile à maîtriser, qui permettrait de gommer une part de cette variabilité de rendement mais aussi les difficultés rencontrées par de nombreux agriculteurs à la récolte.

La qualité de la graine de lin se mesure par son taux d'oméga 3 qui est valorisé par une prime dans le débouché en alimentation animale. Là encore, on observe une forte variabilité interrégionale dont les déterminants sont mal connus et peu étudiés. La rentabilité du lin oléagineux est comparée en particulier à celle du blé et du colza dans les deux zones d'étude, ainsi qu'à celle du lin textile dans l'Eure. Ces cultures offrent une marge brute annuelle élevée dans l'Eure, contre laquelle le lin oléagineux peine à rivaliser. La marge brute de ces cultures étant moindre en Ille-et-Vilaine, et celle du lin oléagineux étant légèrement plus élevée que dans l'Eure grâce à des rendements, une qualité et un prix légèrement supérieurs, l'écart entre la rentabilité du lin oléagineux et celle des cultures majeures y est moins important.

L'effet 'précédent' du lin oléagineux est jugé comparable à celui des autres "têtes de rotation" (colza, pois, lin textile) par les agriculteurs rencontrés ; il n'est pas comptabilisé dans l'évaluation de l'intérêt économique de la culture par difficulté d'évaluation et de calcul, difficulté que partagent toutes les analyses des performances globales de successions de culture.

### **Références bibliographiques citées**

Cetiom; Arvalis, 2012. *Lin graine de printemps 2012*. Paris: Cetiom, 6 p.

[Texte intégral](#)

Cetiom; ITL, 2011. *Lin graine d'hiver 2011*. Paris: Cetiom, 6 p.

[Texte intégral](#)

Doré, T., 2000. *Contribution à la recherche sur les systèmes de culture : diagnostic agronomique régional et maîtrise des effets précédent*. HDR. Institut national polytechnique de Lorraine, Ecole doctorale "Biologie et Santé", Nancy. 143 p.

[Texte intégral](#)

Eliard, J.L., 1979. *Manuel d'agriculture générale : base de la production végétale*. Paris: J.B. Baillière (Collection d'Enseignement Agricole), 344 p.

Flénet, F., 2004. *Références pour de nouveaux itinéraires techniques en lin graine*. Amiens: Alternatech, 130 p.

[Texte intégral](#)

Labalette, F.; Lande, N.; Wagner, D.; Roux-Duparque, M.; Sallet, E., 2011. La filière lin oléagineux française: panorama et perspectives. *OCL - Oleagineux, Corps Gras, Lipides*, 18 (3): 113-122.

[Texte intégral](#)

Landé, N.; Labalette, F., 2011. La culture du lin oléagineux relancée par les oméga 3. *Perspectives agricoles*, n°381 (septembre 2011): 8-11.

Onidol; Cetiom, 2011. *L'avenir de la filière du Lin oléagineux français (Brochure)*. Paris: Onidol, 6 p.

[Texte intégral](#)

Pointereau, P.; Bisault, L., 2007. *La monoculture et ses dangers pour l'environnement*. Toulouse: Solagro, 4 p.

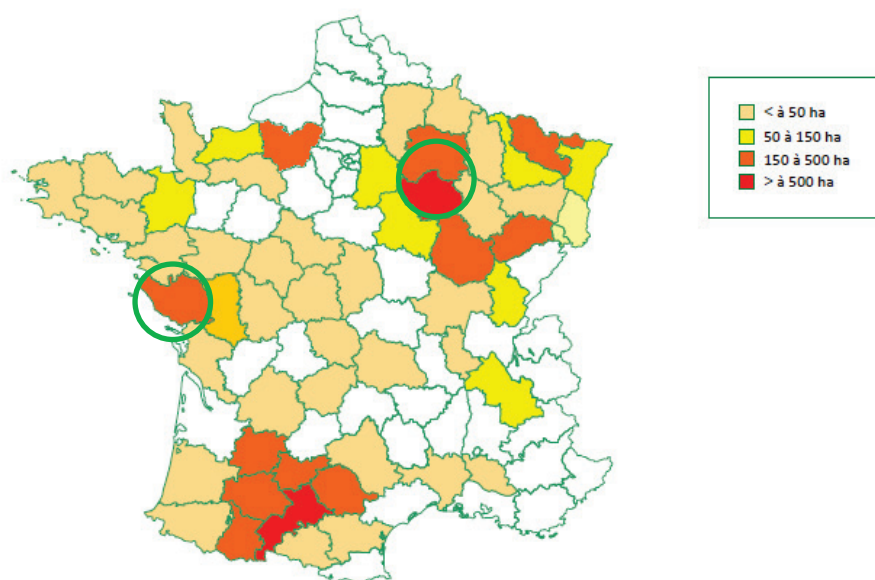
[Texte intégral](#)

Talpin, J., 2003. Du lin graine en tête d'assolement. *La France Agricole*, n°3014 (19 décembre 2003).

### 3. Le chanvre : une rentabilité non immédiate pour une culture qui présente de nombreux intérêts agro-environnementaux

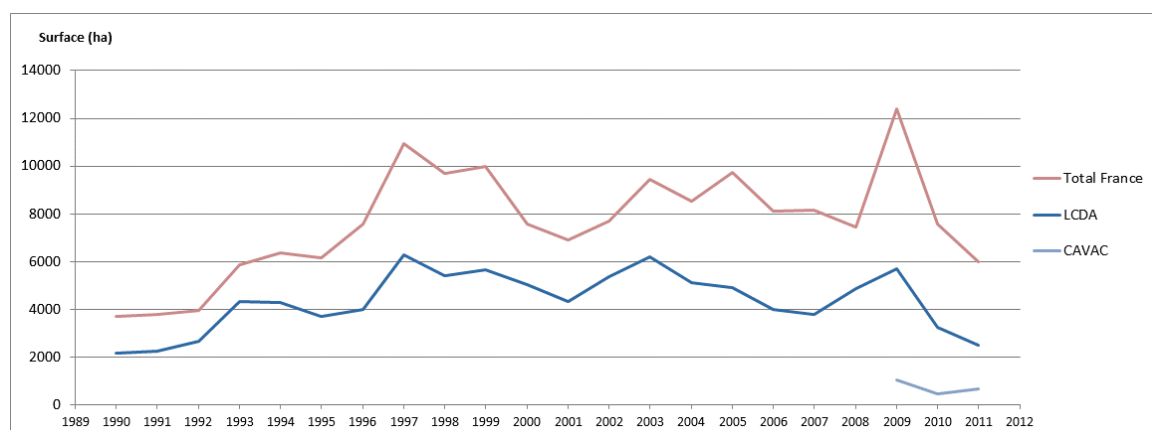
#### Introduction : méthodologie et description des zones d'étude

La diversification par la culture du chanvre présente un intérêt particulier dans la réduction des intrants puisqu'on parle d'une culture "sans pesticides". Le chanvre présente en effet des intérêts agro-environnementaux certains, par exemple son pouvoir étouffant vis-à-vis des adventices qui dispense sa culture de l'usage d'herbicides. Malgré ces atouts, le chanvre est encore peu répandu en France (autour de 0,05% des surfaces françaises en grandes cultures). Sa répartition sur le territoire français est hétérogène puisqu'il se concentre autour des outils de transformation de la paille (Figure 80).



**Figure 80. Répartition de la production de chanvre sur le territoire français en 2011 et territoires enquêtés.**

(Source : Construire en Chanvre, 2011)



**Figure 81. Evolution des surfaces en chanvre dans le bassin de LCDa, de la Cavac et sur toute la France**

(Source : d'après Cetiom)

Nous avons choisi de centrer cette étude autour de deux bassins de production contrastés (indiqués par des cercles verts sur la Figure 80). D'une part, le bassin de production historique de la Chanvrière de l'Aube (LCDa), qui depuis les années 1970 produit et défibre du chanvre principalement à destination de l'industrie papetière. Il s'agit du premier bassin français, qui compte environ la moitié des surfaces nationales avec une surface oscillant entre 2 500 et 6 000 ha ces dix dernières années (Figure 81). Les surfaces se répartissent dans un rayon de plus de 100 km autour de l'usine située à Bar-sur-Aube (départements de l'Aube, de la Haute Marne,



de la Marne, de la Seine et Marne, de l'Yonne et de la Côte d'Or et plus récemment dans l'Aisne et les Ardennes) (LCDA, site internet). D'autre part, le nouveau bassin de la coopérative Cavac basée à Sainte-Gemme-la-Plaine en Vendée, qui produit du chanvre sur 500 à 1 000 ha en Vendée, Charente-Maritime et Deux-Sèvres depuis 2009, date de la création de sa filiale Cavac Biomatériaux et de la construction d'une usine de défibrage et nappage pour la fabrication d'isolants. La Figure 81 retrace l'évolution des surfaces en chanvre sur chacun de ces bassins et sur la France entière depuis 1990.

Sept agriculteurs adhérents de LCDA (notés A1 à A7) ont été rencontrés (Tableau 25). Cinq des exploitations sont situées dans le département de l'Aube, les deux autres dans le département de la Marne (A1 et A2). L'un d'eux (A5) a arrêté la culture du chanvre en 2008. Parallèlement, six adhérents de la Cavac (V1 à V6) ont été rencontrés, tous situés dans le département de la Vendée et producteurs de chanvre en 2012. Cinq anciens producteurs de chanvre adhérents de la Cavac (V7.1 à V7.5) ont également été contactés par téléphone.

Les enquêtes réalisées auprès de ces agriculteurs ont consisté en un questionnaire semi-directif, portant sur les évolutions de leur assolement, les raisons de ces évolutions et en particulier celles concernant l'introduction du chanvre, ainsi que les adaptations, contraintes et difficultés qui y sont liées.

La synthèse des résultats qui suit distingue : (section 3.1) les mécanismes d'introduction du chanvre et ceux qui expliquent son maintien ou sa disparition dans l'assolement tels que les agriculteurs les expriment ; (3.2) une analyse plus fouillée des déterminants tenant aux performances du chanvre dans les exploitations à trois niveaux : la parcelle, la succession culturale et le fonctionnement de l'exploitation en lien avec son environnement économique.

### 3.1. Des dynamiques de diversification variables parmi les exploitations ayant introduit du chanvre

Les cinq agriculteurs aubois sont des producteurs de chanvre "historiques" (producteurs depuis au moins 15 ans ou depuis leur installation), tandis que les deux producteurs marnais (A1 et A2) ont débuté cette culture en 2008, lorsque la chanvrière cherchait de nouvelles surfaces pour alimenter un deuxième outil de défibrage en projet.

Parmi les producteurs vendéens rencontrés, quatre ont commencé la culture du chanvre en 2009 lors du lancement de la culture par la coopérative Cavac. Deux autres (V2 et V5) se sont lancés dans cette culture en 2011. Parmi les anciens producteurs vendéens contactés, trois ont commencé la culture en 2009, l'ont maintenue en 2010 puis arrêtée ; un autre a cultivé du chanvre en 2009 et 2011 (V7.2) ; le dernier en 2011 uniquement (V7.1).

#### 3.1.1. Pourquoi introduire du chanvre dans l'assolement ou dans la rotation ?

Cette section a pour objet de présenter les intérêts du chanvre qui ont retenu l'attention des agriculteurs et les ont décidés à se lancer dans cette culture. On regardera ces intérêts à l'échelle de la parcelle, à l'échelle de l'exploitation puis au niveau des relations avec l'environnement socio-économique.

##### 3.1.1.1. A l'échelle de la parcelle, diverses raisons agronomiques et écologiques de cultiver le chanvre

Le fait que la culture du chanvre **ne nécessite pas de pesticides** est un argument qui revient très souvent dans les raisons ayant motivé les plus "jeunes" producteurs de chanvre (producteurs marnais et vendéens). "Présenté comme une culture peu gourmande" (V6), avec un "IFT faible" (V7.1), le chanvre a été choisi "pour son côté éthique" ("c'est une bonne culture car il n'y a pas de traitements") (V7.2) par des agriculteurs ayant une "fibre écolo", la "volonté de limiter les pesticides pour des raisons de santé et d'environnement" (A2) ou bien par anticipation d'une réglementation restrictive ("on sent qu'un jour on sera obligé de réduire les phytosanitaires, alors je préfère prendre les devants" (V2)).

Agri-culteur	Département	Type d'exploitation	SAU (ha)	Irrigation (% SAU)	Nombre de cultures	Indicateur de diversité des cultures	% cultures de printemps	Années de culture du chanvre	Surface chanvre (ha)	% chanvre	Intermédiaire
A1	Marne	Grandes cultures	160	non	9	7,1	42	Depuis 2008	11	7	Inra
A2	Marne	Grandes cultures	150	non	7	6,3	48	Depuis 2008	13	9	Agriculteur
A3	Aube	Polyculture élevage (ovin)	200	non	10	6,8	55	Depuis installation	15	7,5	Coop élevage
A4	Aube	Polyculture élevage (ovin)	175	non	8	8,1	57	Depuis 1997	15	9	Coop élevage
A5	Aube	Grandes cultures	220	non	5	5	9	Depuis installation à 2007	/	/	CA Aube
A6	Aube	Grandes cultures	310	non	5	5,8	36	Depuis installation	50	16	CA Aube
A7	Aube	Grandes cultures	150	non	8	7,1	50	Depuis installation	12	8	Agriculteur
V1	Vendée	Grandes cultures	300	oui (30%)	9	5,9	57	Depuis 2009	9	3	Cavac
V2	Vendée	Polyculture élevage (canards)	60	non	4	4	37	Depuis 2011	8	19	Cavac
V3	Vendée	Polyculture élevage (laitier)	155	oui (60%)	7	6,4	31	Depuis 2009	8	5	Cavac
V4	Vendée	Polyculture élevage (porcin)	110	non	6	6,2	39	Depuis 2009	20	18	Cavac
V5	Vendée	Grandes cultures	155	oui (15%)	8	6,1	37	Depuis 2011	8	5	Cavac
V6	Vendée	Polyculture élevage (allaitant)	360	non	4	7,4	29	Depuis 2009	20	7	Cavac
V7.1	Vendée	GC	?	non	2			En 2011	?		Cavac
V7.2	Vendée	Polyculture élevage (canards)	32	non	3			En 2009 et 2011	5		Cavac
V7.3	Vendée	Polyculture élevage (canards)	50	non	3			En 2009 et 2010	6		Cavac
V7.4	Vendée	GC	115	oui	8			En 2009 et 2010	5		Cavac
V7.5	Vendée	Polyculture élevage (laitier)	130 + prairies	non	2			En 2009 et 2010	?		Cavac

Tableau 25. Description des exploitations des producteurs de chanvre enquêtés

Les différentes sources d'information s'accordent pour dire que le chanvre est une culture exempte de traitements phytosanitaires (Cetiom, Cavac, presse agricole).

**La validation de cette caractéristique pose la question des risques d'apparition de bioagresseurs impactant les résultats de la culture et de solutions chimiques ou agronomiques pour les contrer dans les conditions particulières des nouvelles régions de production.**

Que ce soit dans l'Aube ou en Vendée, certains agriculteurs ont choisi de cultiver le chanvre en premier lieu pour sa **capacité à valoriser des sols à faible potentiel** : "le chanvre valorise bien les petites terres (caillouteuses et superficielles)" (A5), "j'ai choisi le chanvre pour revaloriser mes terres sèches" (V1), "je voulais une culture qui s'en sorte en sol séchant. [...] On disait que c'était une culture plus rustique que le maïs, qui a besoin de moins d'eau, ce qui nous a intéressés en terrain séchant" (V7.5). "On cherchait une tête d'assolement pour de nouvelles surfaces non irriguées" (V4).

*Le chanvre est en effet dépeint par le Cetiom comme une culture capable de se développer "dans quasiment toutes les conditions [...] dans tous les types de sols". Il est cependant précisé que "sa productivité sera meilleure dans des sols à bon potentiel et possédant des réserves organiques et minérales importantes" (Cetiom, site internet). Dans sa communication à destination des producteurs, la coopérative Cavac définit le chanvre comme une plante exigeante en eau nécessitant des sols profonds avec une bonne réserve hydrique et un ressuyage rapide (Cavac, 2009).*

**Il semble donc que les liens entre variabilité des résultats de la culture, déficit hydrique et type de sol nécessitent d'être approfondis afin d'objectiver le caractère rustique prêté au chanvre.**

Ses intérêts à l'**échelle de la rotation** sont également mis en avant, par des agriculteurs rencontrés sur les deux bassins de production. Le chanvre a été vanté comme "un bon précédent" auprès des agriculteurs vendéens (V6, V7.5). Il a été introduit chez certains agriculteurs parce qu'ils cherchaient une "tête d'assolement" (A5, V4). Cela pouvait être "pour varier la rotation" (V7.3), ajouter "une culture de plus dans l'assolement" (A4) ou plus spécifiquement pour "décaler le retour du colza" dont le désherbage est considéré comme un problème majeur et un poste coûteux par plusieurs agriculteurs de l'Aube (A1, A5, A6). Pour d'autres, la recherche d'une tête de rotation avait pour but de remplacer une culture qu'ils ont dû arrêter, comme la betterave pour un agriculteur de l'Aube (A5). Pour plusieurs agriculteurs de Vendée, l'introduction du chanvre permettait de "faire moins de céréales" (V6), de « remplacer un peu de blé » (V7.1). "On ne pouvait pas faire du maïs sans irrigation et on ne voulait pas faire plus de céréales, alors on a cherché une autre tête d'assolement" (V4).

*Le chanvre est décrit comme une "excellente tête de rotation" qui facilite l'implantation de la culture suivante en améliorant la structure du sol (Cavac, 2009), qui laisse une parcelle propre grâce à son "pouvoir étouffant vis-à-vis des adventices" et qui "rompt le cycle des maladies et le développement des adventices présentes dans la rotation" (Cetiom, 2011a).*

**La contribution du chanvre aux performances de la succession de cultures est aussi un argument à objectiver dans les nouveaux bassins de production.**

### **3.1.1.2. Le chanvre permet une valorisation des ressources disponibles à l'échelle de l'exploitation**

L'absence de traitements phytosanitaires n'a pas que des avantages environnementaux : "en plus d'être écologique, c'est un gain de temps de travail" (V7.5). Ainsi, beaucoup d'agriculteurs plébiscitent le chanvre pour la facilité de sa culture ("culture très simple" (V6), "culture facile, avec zéro traitement" (V1)). Certains l'ont d'ailleurs choisi spécifiquement pour la **faible charge de travail** qu'il requiert ("on voulait garder une charge de travail identique malgré l'agrandissement, c'est l'une des raisons pour lesquelles on a choisi le chanvre" (V4)).

*Cet argument n'est pas utilisé dans les informations à destination des agriculteurs.*

En outre, la moitié des agriculteurs rencontrés sont des éleveurs et apprécient le fait que le chanvre **valorise bien les effluents d'élevage** ("le chanvre valorise très bien les effluents d'élevage, notamment le lisier" (V4), "le chanvre accepte apparemment bien les effluents d'élevage ; c'est-à-dire que là où on a mis du fumier, il pousse plus mais sans verser" (V6)). C'est un critère particulièrement important pour un éleveur de canard (V2) qui a

besoin de surfaces pour son plan d'épandage, son fumier de canard n'étant "pas apprécié en général par les agriculteurs".

*Cet atout semble peu évoqué dans les informations techniques diffusées à l'échelle nationale, tandis que la coopérative Cavac en fait un argument fort : "les apports de fumiers et composts sont très bien valorisés" (Cavac, 2009) ; "on peut gagner 1t/ha de rendement en mettant du fumier de volaille plutôt que de l'engrais minéral"<sup>226</sup>.*

***Il serait intéressant de mettre en lien ces affirmations avec les caractéristiques de la culture de chanvre responsables de cette propriété que ne présenteraient pas d'autres cultures. Cela n'a pas pu être approfondi dans ce rapport par manque de données.***

Par ailleurs, trois des agriculteurs vendéens rencontrés disposent d'un système d'irrigation. L'un d'eux précise que le chanvre "valorise très bien les apports d'eau bien positionnés" (V3).

*Les références principales sur la culture du chanvre considèrent une culture en sec.*

***Il serait également intéressant d'étudier l'efficacité de l'eau du chanvre et d'évaluer sous quelles conditions l'irrigation de la culture serait rentable dans différents scénarios de disponibilité en eau et de concurrence d'autres cultures de l'assolement dans le cas d'une ressource limitée.***

### ***3.1.1.3. Au niveau des relations avec l'environnement socio-économique, introduire le chanvre, c'est profiter d'une opportunité économique***

Culture traditionnelle dans l'Aube, le chanvre est une culture beaucoup plus atypique en Vendée. Aussi, plusieurs agriculteurs vendéens ont choisi d'introduire cette culture après que la coopérative leur en ait parlé par attrait pour la "nouveau" (V5, V7.3), "pour découvrir" (V7.2), parce que "l'opportunité s'est présentée" (V6).

Les aspects purement économiques sont peu évoqués par les producteurs rencontrés lorsqu'ils parlent de leurs motivations, à part par un agriculteur de Vendée qui retient qu'on lui a présenté la culture comme ayant "une marge élevée avec un rendement élevé" (V4) et un agriculteur de l'Aube qui se souvient avoir commencé car "la chanvrière payait bien, et certains voisins en faisaient" (A3).

*Les sources d'informations techniques mettent en avant la stabilité du prix de la paille de chanvre contrairement au prix de sa graine (Cetiom, site internet). L'intérêt économique du chanvre à l'échelle annuelle est variable selon les articles et surtout l'année considérée. Des articles de 2009 le définissent comme "une culture à forte valeur ajoutée" (Chopin, 2009) et compétitif par rapport aux prix des céréales et des intrants de l'époque ("avec les prix des céréales au plus bas et le prix des intrants qui reste élevé, tout le monde veut cultiver du chanvre" ; (La France Agricole, 2009). En revanche, on parle en 2011 d'une culture concurrencée par des "cultures mieux connues donc mieux maîtrisées et pouvant être plus rentables", cet argument étant appuyé par des chiffres de 2011 montrant une marge semi-nette du chanvre inférieure à celles du blé et du tournesol mais légèrement supérieure à celle du colza (Cetiom, site internet). On notera par ailleurs qu'aucune de ces références ne donne une analyse économique à l'échelle de la rotation.*

***Bien souvent, la décision d'introduire du chanvre résulte d'une concordance de facteurs plutôt que d'un déterminant unique. Par exemple, un agriculteur (V4) témoigne : "on a repris une exploitation voisine, ce qui a libéré des surfaces. On ne voulait pas prendre le risque de faire plus de maïs sans irrigation et on ne voulait pas faire plus de céréales, on a donc cherché une autre tête d'assolement. C'est à ce moment-là que la Cavac développait le programme chanvre !". Si les arguments concernant l'effet 'précédent' du chanvre sont considérés par les agriculteurs, cette culture est plutôt introduite pour sa faible exigence en ressources (eau, intrants, travail).***

---

<sup>226</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

### 3.1.2. Dans quels types d'exploitation et systèmes de culture le chanvre est-il introduit et maintenu ?

Le Tableau 26 présente une typologie des exploitations étudiées permettant de regrouper les exploitations ayant des caractéristiques communes (orientation générale, modalités de diversification) et des motivations de diversification communes. Il reprend les arguments développés précédemment.

		Groupe 1 Exploitations A6, V2, V4, V6	Groupe 2 Exploitations A2, A5, V1, V5	Groupe 3 Exploitations A1, A3, A4, A7, V3
Caractéristiques descriptives des exploitations	Type d'exploitation	Double activité (entrepreneur de travaux agricole) ou élevage prioritaire	Grandes cultures	Grandes cultures ou polyculture élevage
	Modalités de diversification sur l'exploitation	Assolement peu diversifié (4 à 6 cultures), peu d'essais dans le passé (2 cultures)	Beaucoup de cultures dans l'assolement actuel (7 à 9), beaucoup d'essais dans le passé (4 à 6)	Beaucoup de cultures dans l'assolement (7 à 10), peu d'essais dans le passé (0 à 3)
	Part du chanvre dans l'exploitation	Part importante (plus de 15% de la SAU ou plus de 20 ha)	Part faible (autour de 5%, environ 10 ha)	Part moyenne (autour de 10%, 10 à 20 ha)
Arguments pour introduire le chanvre	Agronomie	Principe de <b>tête de rotation</b>	Pas de notion de rotation ; Recherche de <b>cultures adaptées à chaque parcelle</b>	Principe de <b>rotation longue</b> fondamental
		Dans tous les groupes, certains agriculteurs sont spécialement motivés par la réduction des pesticides ou par une image « durable »		
	Organisation et temps de travail	Volonté de <b>réduire le temps de travail</b> ou de "désaisonniser" pour libérer du temps pour la double activité ou l'élevage	Volonté d'étaler la charge de travail sur l'année	Volonté d'étaler ou de réduire la charge de travail pour certains
	Economie	Pas de calculs économiques précis réalisés sur les cultures	Recherche d'une <b>réduction des charges</b> ; pas de calculs précis	Recherche d'une <b>réduction des charges</b> ; parfois calculs de marges annuels, intérêts pour les calculs à l'échelle de la rotation (mais pas réalisés)

**Tableau 26. Diversité des exploitations ayant introduit du chanvre en fonction des motivations.** Les cases grisées correspondent aux arguments qui sont ressortis comme les plus déterminants lors des entretiens pour chaque groupe.

Ce tableau montre la diversité, indépendamment de la région concernée, des motivations des agriculteurs ayant choisi de diversifier par le chanvre et étant satisfaits de cette culture puisqu'ils la maintiennent dans leur assolement.

Dans l'Aube, les céréales à paille (systématiquement blé, orge de printemps, et parfois escourgeon ou orge d'hiver) représentent 46% de la SAU en moyenne. Le chanvre intégré comme "tête de rotation", représente 7 à 16% de la SAU (9,4% en moyenne). Les autres "têtes de rotation" sont nombreuses au sein de chaque exploitation (5±1,5 chanvre compris), mais peu diverses entre les exploitations enquêtées : on trouve le colza, présent sur toutes les exploitations, suivi de la betterave et la luzerne (culture sur 2 à 3 ans) qui sont souvent représentées (respectivement dans 5 et 4 exploitations). Viennent ensuite le pois, le maïs et la lentille sur deux exploitations chacun. Et de manière anecdotique, chez un agriculteur pour chaque culture, on trouve des graminées porte-graines, l'œillette et le tournesol.

Le chanvre est généralement introduit, en alternance avec les autres têtes de rotation de l'exploitation, dans une succession du type : [tête de rotation – blé] ou [tête de rotation – blé – orge<sup>227</sup>].

La Chanvrière de l'Aube conseille le respect d'un délai de retour de 5 ans sans que cela soit obligatoire. Les producteurs respectent en général ce délai de retour, ce qui n'est pas une contrainte forte puisque le chanvre

<sup>227</sup> escourgeon ou orge de printemps

représente moins de 10% de la SAU chez tous les agriculteurs rencontrés sauf un (A6). Celui-ci essaye de respecter un délai de retour de 5 ou 6 ans mais a déjà fait la succession [chanvre – chanvre] "pour réassoler", "ce qui n'a pas posé de problèmes". Plusieurs autres agriculteurs aubois considèrent, même s'ils ne le tentent pas, que la succession [chanvre - chanvre] ne pose pas de problèmes sur des terres exemptes d'orobanche.

*Cela pose tout de même la question de l'apparition de l'orobanche<sup>228</sup> et de sa propagation. Les chiffres de l'enquête de l'ITC (2010) sur un tiers des chanvriers du même bassin indiquent que le chanvre représente en moyenne 9% de la SAU des exploitations, mais que 12% d'entre eux ont plus de 15% de leur surface en chanvre (jusqu'à 27%). Le suivi de l'extension de l'orobanche par l'ITC puis le CETIOM depuis 2002 permet de repérer les zones sensibles. La Champagne en fait partie. Si aucune méthode de lutte chimique n'est disponible, le soin apporté au désherbage, l'allongement des rotations, le nettoyage du matériel et le développement de cultures « faux hôtes » permettant de réduire leur potentiel grainier sont recommandés (Cetiom, (Legros, 2012)). La densité de chanvre dans la région est un facteur aggravant (dissémination par le vent et le matériel de récolte).*

En Vendée, dans les exploitations enquêtées, les céréales à pailles couvrent une part moins importante des assolements (39% en moyenne) et sont représentées quasi exclusivement par le blé. Les têtes de rotation sont un peu moins nombreuses par exploitation que dans l'Aube (4±2,5 chanvre compris) mais plus diversifiées entre les exploitations. On trouve du maïs dans toutes les exploitations tandis que lin graine, haricot et tournesol ne sont présents chacun que sur deux exploitations et que œillette, ray-grass semence, colza, féverole, pois et lentille ne sont présents chacun que sur une exploitation. Il faut noter que les deux tiers des agriculteurs rencontrés sont éleveurs, les rotations sont ainsi entrecoupées et allongées par des prairies temporaires chez certains.

Le chanvre est la plupart du temps introduit entre deux blés, comme les autres têtes de rotation. Celui-ci ayant été introduit dans ces exploitations vendéennes en 2009 au plus tôt, il n'était jamais revenu sur la même parcelle en 2012 sur la plupart des exploitations, où sa surface représente de 5 à 19% de la SAU (9,5% en moyenne). Excepté un agriculteur qui place parfois un chanvre derrière un autre chanvre, la plupart des agriculteurs comptent respecter le délai de retour de quatre ans conseillé par la coopérative, ce qui, comme dans l'Aube, n'est pas une contrainte forte.

Dans l'Aube, les règles d'allocation spatiale du chanvre aux parcelles de l'exploitation sont très variables d'une exploitation à l'autre. Ainsi, chez un agriculteur (A5), le chanvre est assigné aux parcelles "caillouteuses et superficielles" tandis que les sols plus "argilo-limoneux" sont réservés au pois et au tournesol. Chez l'agriculteur A6, à l'inverse, le chanvre, comme toutes les autres cultures de l'assolement (blé, orge, colza et tournesol), tourne sur l'ensemble de la SAU, que ce soit sur les "sols à cailloux" ou les "sols profonds". Ainsi, même s'il reconnaît que "les rendements en tournesol sont mauvais dans les plateaux à cailloux car il n'y a pas assez de réserve utile", il accepte cette variabilité interannuelle. Lors de la construction de son assolement, l'agriculteur A4 positionne en premier lieu betterave et chanvre, cultures sous contrat, sur les parcelles où il n'y en a pas eu depuis longtemps, et de manière à respecter la surface contractualisée. L'agriculteur A1, l'un des plus récents producteurs de chanvre rencontré dans l'Aube (producteur depuis 5 ans), après avoir essayé le chanvre sur ses parcelles "les plus fortes" (c'est-à-dire les plus argileuses) et obtenu des résultats médiocres, a choisi de l'implanter préférentiellement sur des terres plus crayeuses.

En Vendée aussi, les règles d'allocation spatiale du chanvre aux parcelles de l'exploitation sont variables chez les producteurs rencontrés. Sur les trois agriculteurs disposant d'un système d'irrigation, un seul place le chanvre sur ses parcelles irrigables (V3, celui qui a la plus forte proportion de surface irrigable sur la SAU). Les deux autres (V1 et V5) réservent leur zone irriguée au maïs et aux légumes en particulier. L'un d'eux (V1) a toutefois décidé d'implanter le chanvre sur une parcelle irrigable l'an prochain, et de l'irriguer "un peu", puisqu'il "ne produit pas assez en terres sèches".

Les agriculteurs V2 et V6 prévoient de faire tourner le chanvre sur toute leur exploitation tandis que l'agriculteur V5, pensant que "le chanvre aime les parcelles acides à pH inférieur à 6,5", ne le mettra que sur les parcelles correspondantes. A l'inverse, un producteur avait jusque-là toujours semé le chanvre dans ses plus

---

<sup>228</sup> L'orobanche rameuse (*Phelipaea ramosa*) est une plante parasite de nombreuses plantes, dont le colza et le chanvre. L'extension de ce parasite, qui se multiplie uniquement par les graines, est notamment favorisée par son taux de multiplication très élevé, une conservation des graines importantes pouvant aller au-delà de 10 ans, ainsi qu'une faible exigence vis-à-vis du milieu (BSV Ile-de-France, 2011).

mauvaises parcelles mais il reconnaît aujourd'hui : "on s'est aperçu qu'il ne fallait pas prendre les plus mauvaises terres pour le chanvre mais les terres un peu plus profondes" (V6).

*Dans l'Aube, la culture est présente depuis longtemps sur le territoire mais sa proportion dans les exploitations est limitée par de nombreuses autres têtes de rotations. En Vendée, on pourrait être tenté d'introduire le chanvre en plus forte proportion, les agriculteurs ayant plus de difficultés à intégrer d'autres têtes de rotation, mais sa culture est encore à l'état de test et donc introduite de manière limitée dans les exploitations. Par ailleurs, comme nous l'avons vu plus haut, la zone cultivable du chanvre est peu contrainte.*

*Le délai de retour d'une culture sur une parcelle est égal à sa zone cultivable sur l'exploitation divisée par la surface qui lui est allouée. Dans les situations rencontrées, la zone cultivable du chanvre est importante tandis que sa part dans l'assolement est limitée : il est donc aisé de respecter le délai de retour de 4 ou 5 ans conseillé. Introduire du chanvre dans les assolements et rotations ne semble donc pas présenter de difficultés pour les agriculteurs rencontrés sauf quand s'étendent à mesure de l'extension des surfaces des problèmes comme l'orobanche.*

*Que ce soit dans l'Aube ou en Vendée, les règles de décision d'assolement dépendent du parcellaire (homogénéité ou non des types de sols, taille et accès à l'irrigation des parcelles...), des autres cultures composant l'assolement, de leurs besoins relatifs mais sans doute aussi de la priorité que les agriculteurs leur accordent (cultures plus ou moins rémunératrices par exemple). Le chanvre ayant une zone cultivable relativement large et une souplesse vis-à-vis de l'eau, il est rarement prioritaire dans les assolements et dans l'attribution de l'eau d'irrigation.*

*On observe cependant que les agriculteurs ayant introduit le chanvre depuis peu, que ce soit en Vendée ou dans la Marne, sont dans un processus d'apprentissage : ils testent la rusticité annoncée du chanvre en le mettant d'abord en situation sous-optimale puis dans de meilleures conditions afin de créer leur propre référentiel.*

### 3.1.3. Pourquoi certains producteurs ont-ils décidé d'arrêter la culture du chanvre ?

Tous les producteurs du bassin de la Chanvrière de l'Aube souhaitent maintenir le chanvre sur leur exploitation. Seul l'un des producteurs aubois rencontrés (A5) a dû arrêter la culture du chanvre en 2008, celle-ci lui étant interdite par la chanvrière à cause de la détection d'une forte présence d'**orobanche** sur l'ensemble de ses parcelles. Sans ce problème agronomique (et réglementaire), il aurait continué. Toutefois, ils connaissent dans leur entourage des producteurs historiques qui ont décidé d'arrêter la culture en 2011 pour un ensemble de raisons : les prix n'étaient "pas très bons" [le prix de la paille de chanvre est passé de 118 €/t en 2010 à 105 €/t en 2011<sup>229</sup>], l'avenir de la chanvrière est incertain et ils approchaient de la retraite donc ne voulaient pas laisser un "fardeau" pour les repreneurs, évoquant l'**engagement** de 5 ans qui les lie à la chanvrière. Ils ont eu la possibilité d'arrêter malgré le contrat en cours car la chanvrière cherchait à réduire ses surfaces cette année-là.

En Vendée, les cinq producteurs contactés ayant arrêté la culture du chanvre après une ou deux campagnes (V7.1 à V7.5) évoquent principalement des **raisons d'ordre économique**. Le plus souvent, sa compétitivité est jugée inférieure à celles d'autres cultures présentes sur l'exploitation : "mieux vaut faire un blé" (V7.1), "je fais plus de marge en maïs sec" (V7.3), "la récolte du chanvre représente **beaucoup de travail** pour un résultat pas meilleur que le maïs. [...] Il est un peu moins bon en marge que le maïs" (V7.5)... en ajoutant souvent "vu la remontée du prix des céréales" (V7.3 et V7.5). Ces deux agriculteurs n'excluent pas la possibilité de retenter cette culture si le prix de la paille est augmenté ou si la valorisation de la graine (pas encore possible à l'époque sur ce bassin) est intéressante<sup>230</sup>. L'agriculteur V7.4 qui a produit du chanvre en irrigué sur deux années, annonce carrément : "aucune rentabilité : zéro euro de bénéfice" en chanvre. En revanche, l'agriculteur V7.2, donne pour raison principale d'importantes complications à la **récolte**. Il ajoute toutefois que "le chanvre ne valait pas le coût en 2010 vu le prix des céréales". L'agriculteur V7.5 évoque lui aussi, mais en deuxième plan, une difficulté technique, ou plutôt son appréhension : la "peur de ne pas arriver à faire sécher le chanvre si une **année humide** se présente", bien que cela ne se soit pas présenté lors de ces deux années de culture. Enfin,

<sup>229</sup> CERFRANCE Sud-Champagne

<sup>230</sup> La coopérative Cavac propose la récolte et la collecte de la graine de chanvre (appelé chènevis) depuis 2012.

deux agriculteurs (V7.3 et V7.5) évoquent en outre une déception vis-à-vis des rendements obtenus ("les rendements ne sont pas là, par rapport aux rendements annoncés").

On retrouve cet élément chez différents producteurs vendéens qui ont pourtant maintenu la culture : ils affichent une certaine **déception** par rapport aux nombreux atouts du chanvre qu'on leur a vantés ("présenté par la Cavac comme une culture très simple, une plante peu gourmande. En fait c'est une culture comme les autres pour laquelle il faut à boire et à manger" (V6) ; "on nous l'a décrit comme une plante miracle, donc certains ont cru qu'il donnerait de bons résultats même sur des terres superficielles à cailloux, sans eau ni nutriments !" (V3) ; "le technicien nous a présenté le chanvre comme mirobolant, peu exigeant en eau, très structurant, peu de travail, marge élevée avec un rendement élevé" (V4) ; "Il y a eu un mouvement de personnes mécontentes envers la Cavac à cause de rendements très faibles par rapport à ce qui était annoncé : 4,5 t/ha en moyenne en Vendée, parfois inférieur à 2 t/ha, alors qu'on annonçait 10 t/ha sans problèmes" (V4)). Malgré cette déception, les six producteurs rencontrés étaient décidés à continuer la culture du chanvre mais l'un d'eux (V5) précise qu'il continuera si toutefois les rendements se maintiennent.

***Dans l'Aube, la place du chanvre dans les assolements n'est pas remise en cause chez les producteurs rencontrés. Les rares causes d'arrêt de la culture évoquées chez des producteurs de longue date sont très différentes des raisons évoquées par des producteurs du jeune bassin de la Cavac après une année ou deux de culture. En effet, en Vendée, les performances de cette culture nouvelle sont analysées au regard des performances annoncées par la coopérative et des performances des autres cultures de l'assolement.***

***→ Qu'est ce qui détermine le choix des agriculteurs ? Entre le bassin de l'Aube et celui de la Vendée, et entre les différentes exploitations vendéennes, les performances réalisées sur cette culture sont-elles très différentes ? Sont-elles évaluées par rapport au même référentiel ? Quels intérêts ou inconvénients de la culture du chanvre à l'échelle de l'exploitation agricole entrent en jeu dans la décision des agriculteurs ?***

***La partie suivante vise à éclairer ces questions.***

## **3.2. Les déterminants du devenir de la culture du chanvre dans les exploitations agricoles**

Au vu des éléments qui ressortent de la partie précédente, les moteurs de l'introduction du chanvre et de son maintien dans les systèmes de culture semblent relever de trois ordres de performances attendues : les performances du produit de la culture du chanvre (section 3.2.1), les performances du chanvre au niveau de la succession culturale (3.2.2), et l'impact de la culture du chanvre sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socioéconomique (3.2.3).

### **3.2.1. Performances de la culture de chanvre et ses origines : rendement, qualité et rentabilité**

#### ***3.2.1.1. Définition des performances***

Les agriculteurs rencontrés évaluent les performances intrinsèques du chanvre principalement à travers son rendement et sa rentabilité ; l'aval de la filière s'intéresse en outre à sa qualité. Ces performances initialement définies sur la partie "paille" de la plante sont aussi discutées vis-à-vis de possibles débouchés des graines.

#### ***Rendement***

Dans l'Aube, les agriculteurs évoquent peu les rendements qu'ils font ou qu'ils espèrent faire. En revanche, en Vendée, les agriculteurs ont été très attentifs aux rendements réalisés par rapport aux rendements promis, à défaut de références individuelles ou locales.

La situation est par ailleurs très différente sur les deux bassins de production enquêtés, puisqu'on ne collecte pas les mêmes produits (paille et graine dans l'Aube, paille uniquement en Vendée).



## Qualité

Bien que les débouchés ne soient pas les mêmes sur les deux bassins de production étudiés, la qualité de la paille est dans les deux cas très importante en vue de son défilage.

La Chanvrière de l'Aube a mis en place un système de réfaction/bonification avec une "notation de la paille camion par camion" qui "induit des bonifications et des pénalités qui portent avant tout sur la **couleur** [6 qualités différentes sont distinguées suivant la couleur de la chènevotte et de la fibre] et l'humidité [majoration ou minoration par rapport à un taux d'humidité de 15%], critères essentiels pour vendre et travailler les produits de façon optimale. La qualité passe aussi par le **format des balles rondes** [qui doivent respecter un certain diamètre, et qui donnent droit à une bonification ou une pénalité en fonction de leur densité], qui joue sur le prix de revient du transport, et par la **présence de corps polluants** tels que le plastique ou les cailloux, qui peuvent endommager le matériel" (La France Agricole, 2005).

En ce qui concerne le chènevis, la qualité est évaluée en fonction du taux d'humidité et d'impuretés (déchets et grains verts).

Par ailleurs, "pour mieux coller aux attentes des marchés de l'automobile et du textile", la chanvrière propose depuis 2012 des contrats de paille rouie au champ et non battue avec un bonus de 50 €/t (au titre de la couleur, par rapport à la couleur de référence pour le contrat paille classique). Un accompagnement technique est prévu, notamment sur la maîtrise du rouissage<sup>231</sup>. La paille ne doit pas être battue, les critères d'humidité sont plus stricts que pour le contrat classique.

La Cavac a mis en place une grille de réfaction d'usine "plus simple que celle des concurrents"<sup>232</sup> prenant en compte uniquement le taux d'humidité et la présence de corps étrangers (plastique). Selon les producteurs, "il n'y a pas encore de prime qualité car la Cavac cherche à avoir davantage de producteurs" mais elle serait en train d'établir un cahier des charges de production et de récolte afin d'avoir la qualité de produit fini souhaitée pour l'usine.

*Ainsi dans une filière stabilisée déjà héritière d'une longue expérience de la production du chanvre, la définition de la qualité attendue inscrit le contrat dans une "obligation de résultats". Cette obligation porte sur des indicateurs établis progressivement sur les relations entre la maturité des pailles, leur couleur et les propriétés des fibres attendues pour coller à la diversité des débouchés. Dans le cas où la filière n'est encore qu'en période de démarrage, avec des surfaces non stabilisées, il paraît difficile d'imposer des critères de qualité stricts. Le contrat s'oriente plus sur une "obligation de moyens" qui impose de mieux connaître les effets des pratiques culturales sur le produit collecté. Ce même mécanisme a été observé dans la filière orge de brasserie<sup>233</sup> avec l'évolution des exigences du contrat au fur et à mesure que le diagnostic localisé clarifiait les conditions d'obtention de la qualité demandée (taux de protéine).*

## Rentabilité

Une part des agriculteurs rencontrés évaluent la rentabilité de la culture par rapport à sa **marge brute ou nette annuelle comparée** à celles des autres cultures présentes sur l'exploitation, en se basant sur les calculs réalisés par leur centre de gestion (A5, A7, V1, V2, V3). Un seul agriculteur se base sur le produit brut des différentes cultures (A6). En revanche, plusieurs producteurs ne cherchent pas à calculer précisément les marges ou produits bruts des différentes cultures, soit parce qu'ils savent évaluer de tête "ce qui marche le mieux" (A3), soit parce qu'ils ont pour des raisons économiques "arrêté le service payant du centre de gestion" (A2) ou parce qu'ils n'ont pas pris le temps de le faire mais ils considèrent que "ce serait bien de le faire" (V5). Pour d'autres encore, ces calculs ne sont pas pertinents parce que les cultures ne représentent qu'une part très faible des revenus de leur exploitation (5% pour l'agriculteur V2) ou enfin parce qu'ils cherchent à évaluer leur **système de culture à l'échelle de la rotation** (A1 et A4). D'autres reconnaissent l'intérêt de cette approche ("on raisonne tous les marges brutes à la culture, on raisonne toujours l'économique à court terme alors qu'on pourrait le faire à moyen terme. [...] Il faut faire passer le message de la place de la culture dans la rotation" (V2)) mais en notent la difficulté ("le centre de gestion ne propose pas le calcul de la marge brute à l'échelle de la rotation mais la coopérative dispose des outils permettant de le faire facilement" (V3).

<sup>231</sup> L'est-éclair, 7 février 2012. "Chanvrière de l'Aube / 5 000 ha en 2012 : le marché double les surfaces".

<sup>232</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

<sup>233</sup> Entretien M. Le Bail, Agroparistech

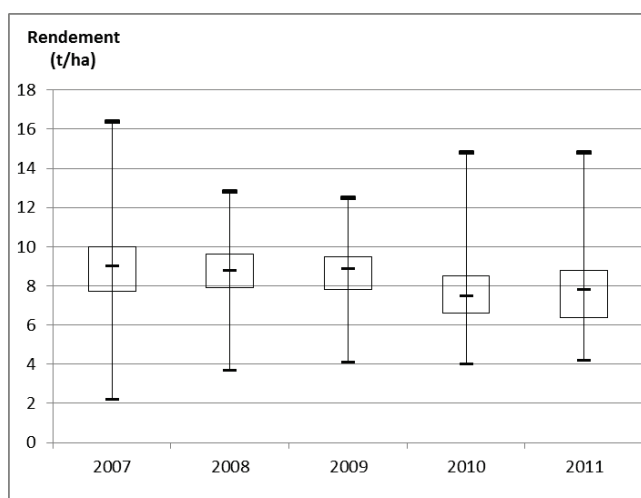
### 3.2.1.2. Variabilité des performances

#### Des rendements variables dans l'Aube, en progression en Vendée

Nous nous intéresserons principalement dans cette partie au rendement en paille du chanvre, la graine n'étant récoltée que dans l'une des deux régions étudiées.

Peu de données précises concernant les rendements réalisés ont été obtenues chez les producteurs du bassin de l'Aube. Les informations récoltées semblent cependant témoigner d'une **forte variabilité inter-exploitation**, avec des rendements moyens en paille qui s'échelonnent de 5 à 9 t/ha selon les producteurs rencontrés. La **variabilité interannuelle** chez un même agriculteur est du même ordre de grandeur. En revanche, les rendements en graine semblent plus stables et s'échelonnent de 10 à 15 q/ha.

Les données issues du centre de gestion local (Figure 82) permettent de confirmer une certaine variabilité inter-exploitation et interannuelle des rendements à l'échelle départementale sur les cinq dernières années.

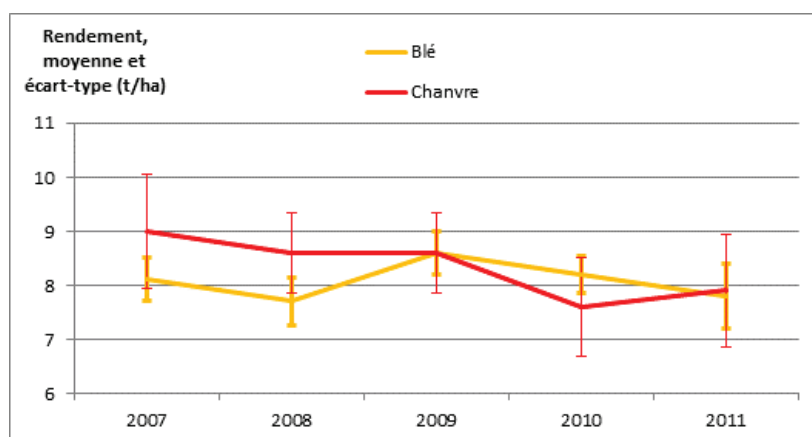


**Figure 82. Variabilité des rendements en paille de chanvre dans l'Aube.**

Les boxplots indiquent minimum, 1<sup>er</sup> quartile, médiane, 3<sup>e</sup> quartile et maximum.

(Source : d'après CERFRANCE Sud-Champagne)

Si l'on compare la variabilité des rendements en chanvre à celle des rendements en blé (qui sont du même ordre de grandeur), on confirme une variabilité inter-exploitation supérieure pour le chanvre. En revanche, la variabilité interannuelle – donc principalement due aux variations climatiques – est du même ordre pour le chanvre que pour le blé.



**Figure 83. Variabilité des rendements en blé et en paille de chanvre dans l'Aube.**

L'échantillon d'agriculteurs est le même pour les deux cultures.

(Source : d'après CERFRANCE Sud-Champagne)

En Vendée, sur les trois années de culture du chanvre (2009 à 2011), les rendements en paille ont fluctué de 3,5 à 15 t/ha sur l'ensemble des producteurs selon la Cavac, et de 4 à 12,5 t/ha chez les agriculteurs rencontrés. La Figure 84 présente le détail des rendements moyens obtenus chaque année par chacun des producteurs rencontrés.

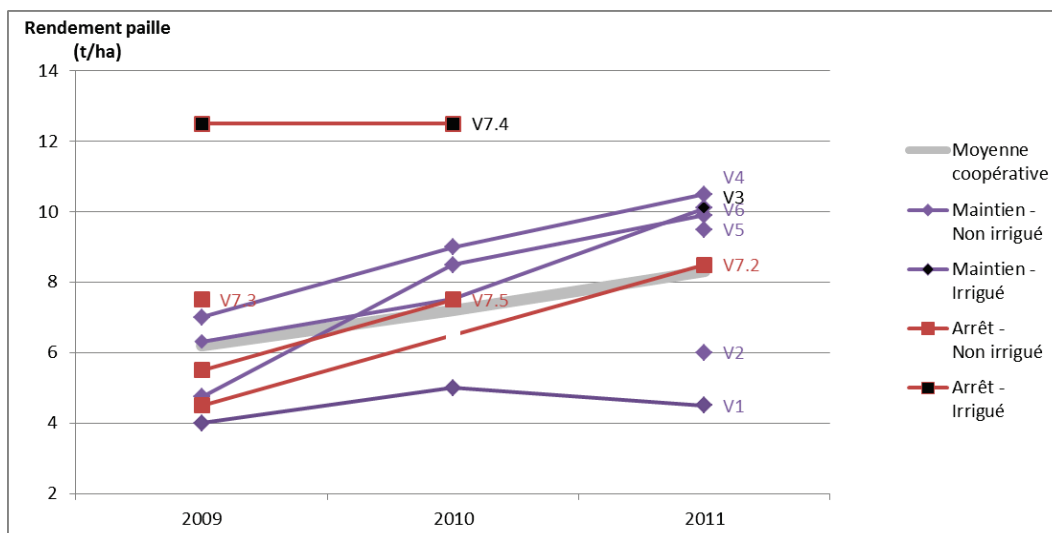


Figure 84. Rendements en paille obtenus par les producteurs vendéens rencontrés ayant fait le choix du maintien ou de l'arrêt de la culture

On note sur cette courte période une **forte variabilité** des rendements entre les producteurs, qui se maintient de 2009 à 2011. Mais on note aussi une **nette tendance à la hausse** avec un gain en rendement d'environ 2 t/ha chaque année pour chacun des producteurs rencontrés, tandis que la moyenne au niveau de la coopérative indique un gain moyen d'1 t/ha/an.

La première année, les producteurs ont été "**déçus**" par rapport aux 10 t/ha annoncées" (V4) et inquiets par les "fortes irrégularités" qu'ils ont observées entre exploitations, "certains collègues ayant même obtenu un rendement inférieur à 2 t/ha" (V4), et également sur une même exploitation, comme ce fut le cas chez l'agriculteur V6 avec des rendements de 2 à 7 t/ha sur des parcelles différentes. Selon V4, "avec un rendement de 7 t/ha, la marge du chanvre est trop juste" ; selon V6, "avec un rendement de 8-10 t/ha, le chanvre a une rentabilité identique à un blé à 70 q/ha". L'exigence en rendement est supérieure pour un des producteurs ayant arrêté la culture (V7.3) : "il faudrait faire 12-15 t pour être rentable", au lieu des 7-10 t qu'il réalisait.

Plusieurs producteurs (V4, V6) ont ensuite été "rassurés" par la progression de leurs rendements, mais ce n'est pas le cas pour tous. L'agriculteur V1, dont les résultats sont bien inférieurs aux résultats du groupe, déplore la "stagnation des rendements" alors qu'il "espérait une amélioration".

Les quelques données concernant des résultats en culture irriguée (sur 22 points, seuls 3 correspondent à une culture irriguée) montrent des rendements largement supérieurs à ceux obtenus en sec en 2009 et 2010 (chez l'agriculteur V7.4) et sont situés au même niveau que la fourchette haute des rendements obtenus en sec en 2011 chez les autres producteurs rencontrés.

La Figure 85 issue des données des centres de gestion confirme la progression du rendement vendéen qui atteint rapidement un niveau comparable aux résultats obtenus dans le département de l'Aube, pour les dépasser dès la troisième campagne. On notera que la graine est récoltée dans l'Aube et pas en Vendée, ce qui pourrait jouer sur le rendement en paille.

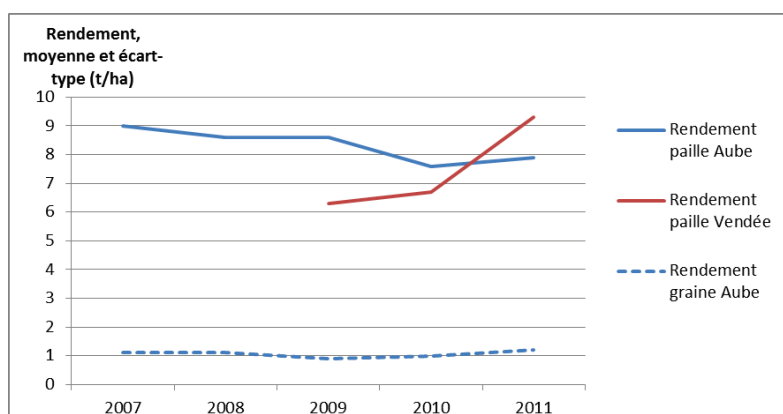


Figure 85. Evolution des rendements en paille de chanvre dans les départements de l'Aube et de la Vendée, et en chènevis dans le département de l'Aube de 2007 à 2011.

(Source : d'après CERFRANCE Vendée et CERFRANCE Sud-Champagne)

*Les producteurs rencontrés dans le bassin de l'Aube ont peu évoqué le niveau des rendements en chanvre et leur variabilité lors des entretiens, tandis que cela semble être une préoccupation forte pour les producteurs vendéens. Les premiers, producteurs depuis de nombreuses années, ont sans doute déjà validé globalement cette culture tandis que les seconds sont en phase de validation de la culture et de son intérêt relatif par rapport aux cultures concurrentes.*

*En Vendée, la déception vis-à-vis des rendements promis<sup>234</sup> a sans doute été une des raisons majeures de l'abandon de la culture par plus de la moitié des producteurs en contrat avec la Cavac entre 2009 et 2010<sup>235</sup>. On remarque que, parmi les agriculteurs rencontrés, les producteurs ayant fait le choix d'arrêter la culture du chanvre ne sont pas nécessairement ceux ayant obtenu les rendements les plus faibles (en rouge sur la Figure 84), leurs résultats étant situés de part et d'autre du résultat moyen de la coopérative. A l'inverse, certains producteurs obtiennent des résultats qu'ils jugent décevants et pourtant maintiennent la culture. La performance "rendement" ne permet donc pas seule d'expliquer le choix de continuer ou d'arrêter la culture du chanvre.*

### **Une qualité valorisable à maîtriser**

L'aspect qualité a peu été abordé avec les producteurs lors des entretiens. Dans l'Aube, où il représente une part importante de la rémunération, il n'est pas évoqué par les producteurs rencontrés en ce qui concerne le contrat classique (paille + graine), mais il est questionné par les agriculteurs quand il s'agit du nouveau contrat "paille rouie". Ainsi, l'agriculteur A2 explique avoir préféré ne pas accepter ce contrat, car la paille doit être laissée au champ plus longtemps, ce qui présente un risque plus important par rapport aux conditions climatiques, donc une culture "plus stressante". L'agriculteur A7, le seul à avoir souscrit ce contrat parmi les producteurs rencontrés, explique l'avoir fait même si "on n'a pas le bon terroir : il faut de la terre rouge et pas de la terre blanche qui est exempte des bonnes bactéries du sol".

En Vendée, où la qualité de la paille n'intervient pas (ou pas encore) dans la construction du prix, la question n'a pas été abordée avec les producteurs.

*On peut penser que la qualité de la paille devient une préoccupation lorsque c'est un nouveau critère à prendre en compte afin de réussir techniquement et économiquement la culture. Une fois les techniques de production maîtrisées afin d'assurer la qualité voulue, les producteurs ne la questionnent plus.*

*Les performances en termes de qualité et ses déterminants ne sont pas analysés dans cette étude par manque de données, mais ils mériteraient une étude approfondie.*

### **Une rentabilité plus ou moins acceptable selon les cultures en concurrence**

Dans le bassin de LCDA, plusieurs producteurs rencontrés jugent que le chanvre est une culture "rémunératrice, même s'il y a des hauts et des bas" (A7). Comme nous l'avons vu plus haut, ce sont les performances économiques du chanvre à l'échelle annuelle qui sont évaluées par la plupart des agriculteurs rencontrés. Ceux-ci classent généralement (de tête) l'intérêt économique du chanvre en position intermédiaire par rapport aux autres cultures (Figure 86) ou le situent uniquement par rapport aux céréales ("le chanvre est au moins au même niveau que les céréales" (V7)).

Il semble que cet intérêt relatif était autrefois supérieur : un producteur historique se souvient que "au démarrage, le chanvre avait la marge la plus élevée" (A5). Selon l'agriculteur A3, le chanvre est "limite rentable" ces dernières années ; il craint qu'il ne soit plus rentable du tout à l'avenir. Pour le producteur A6, le chanvre semble présenter un intérêt économique à l'échelle de la rotation puisqu'il le juge "intéressant vu le prix et le coût du désherbage du colza".

En Vendée, la rentabilité relative du chanvre par rapport aux autres cultures semble inférieure à celle qu'on lui prête dans l'Aube (Figure 86) et très variable selon les agriculteurs, a priori essentiellement du fait de rendements réalisés très variables. Parmi les producteurs ayant arrêté la culture, deux expliquent leur choix en

<sup>234</sup> La Cavac évoquait des potentialités de 14-15 t/ha en France sur des parcelles à bon potentiel avec des variétés semi-tardives (Cavac, 2009).

<sup>235</sup> 134 producteurs de chanvre sur le bassin de la Cavac en 2009, 62 en 2010 (source : Cetiom, données non publiées).

comparant les résultats du chanvre à ceux du maïs : "je fais plus de marge en maïs, et encore plus en colza" (V7.3) ; "le chanvre est un peu moins que le maïs, vu le prix des céréales" (V7.5).

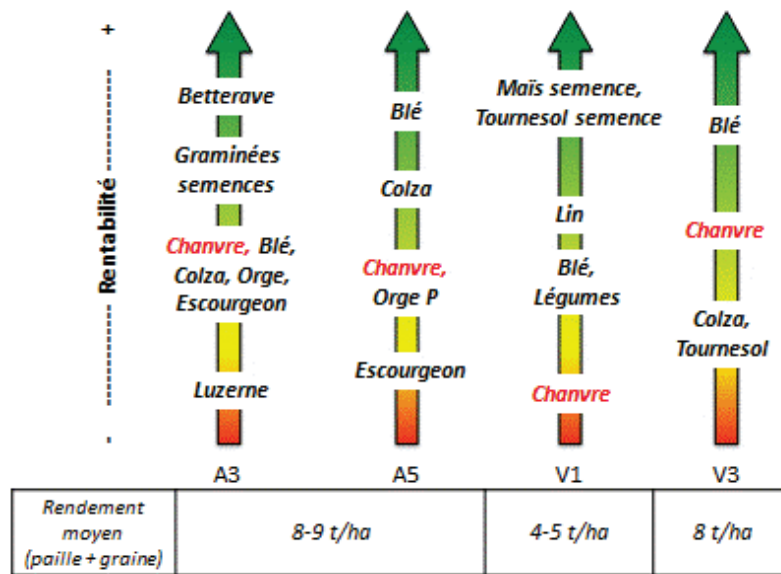


Figure 86. Evaluation de la rentabilité du chanvre comparativement aux autres cultures de l'assolement pour deux producteurs de l'Aube (A3 et A5) et deux producteurs de Vendée (V1 et V3), en lien avec le rendement moyen réalisé

Pour appuyer ces ordres de grandeur, nous nous baserons sur les données économiques au niveau départemental fournies par les centres de gestion (CERFRANCE Sud-Champagne et CERFRANCE Vendée). La façon dont les données sont collectées par les centres de gestion ne permettant pas une approche pluriannuelle, seules des données de marge brute annuelle sont utilisées.

Comme le montre la Figure 87, la marge brute moyenne obtenue par les producteurs de chanvre vendéens, bien qu'en progression depuis l'introduction de la culture en 2009, reste inférieure d'environ 400 €/ha à celle obtenue par les producteurs aubois<sup>236</sup>.

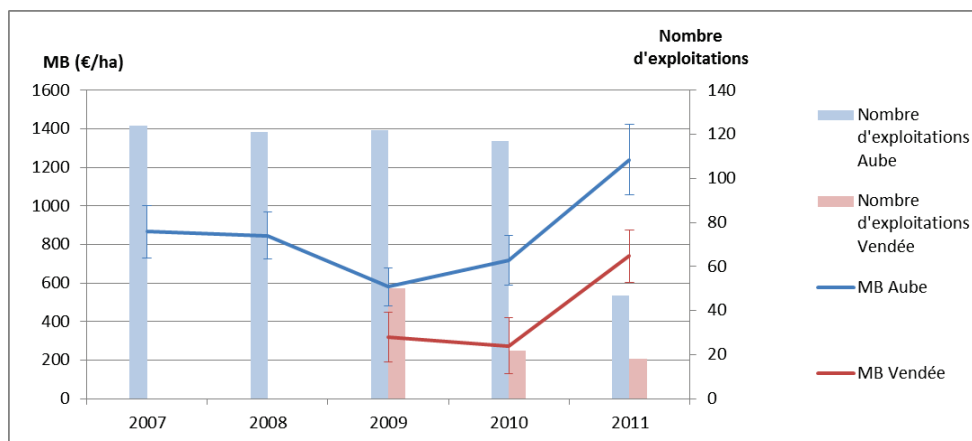


Figure 87. Variabilité de la marge brute du chanvre dans les départements de l'Aube et de la Vendée (Source : d'après CERFRANCE Sud-Champagne et CERFRANCE Vendée)

La comparaison des résultats économiques des cultures principales de chacune des régions confirme l'intérêt économique moindre du chanvre pour les producteurs vendéens que pour les producteurs aubois (Figure 88). En effet, dans l'Aube, sur les cinq dernières campagnes, la marge brute du chanvre est comparable à celle du blé et

<sup>236</sup> Une part de cette différence peut être due à des modes de calculs de la marge brute différents.

généralement supérieure à celle du colza, ces deux cultures étant les plus représentées dans les exploitations concernées. En Vendée, sur les trois dernières campagnes, la marge brute du chanvre est légèrement inférieure ou égale à celle du blé et du tournesol, et toujours inférieure à celle du colza. Elle est très nettement inférieure, quelle que soit l'année, à celle du maïs irrigué, qui, comme nous l'avons vu précédemment, est utilisé comme référence de comparaison par plusieurs agriculteurs ayant fait le choix d'arrêter le chanvre.

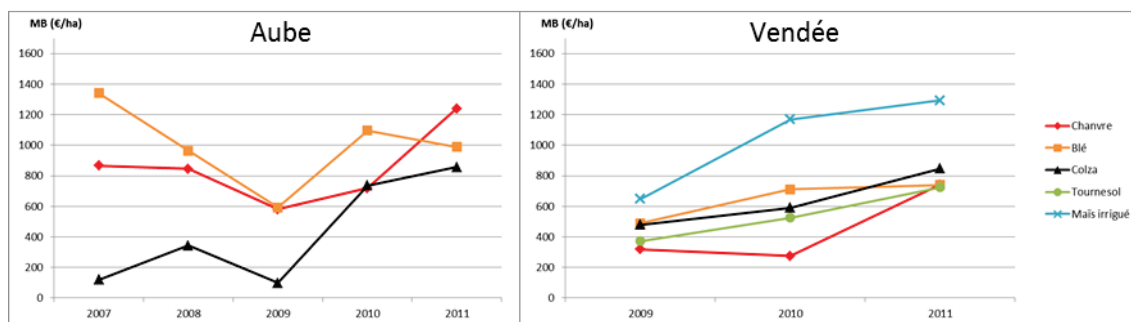


Figure 88. Comparaison de la marge brute du chanvre et des cultures principales dans les départements de l'Aube et de la Vendée (Source : d'après CERFRANCE Sud-Champagne et CERFRANCE Vendée)

La décomposition de la marge brute moyenne de l'année 2011 sur les deux zones d'étude (Figure 89) montre que la différence de rentabilité s'explique d'abord par un produit brut inférieur en Vendée (puisqu'il n'y a pas valorisation de la graine), et ensuite par des charges (intrants + travaux par tiers<sup>237</sup>) plus élevées. En revanche, on remarque que le produit paille est nettement supérieur en Vendée par rapport à l'Aube, à la fois grâce à un meilleur rendement moyen en paille en 2011 (9,3 t/ha contre 7,9 t/ha) et grâce à un prix supérieur (environ 140 €/t contre 110 €/t).

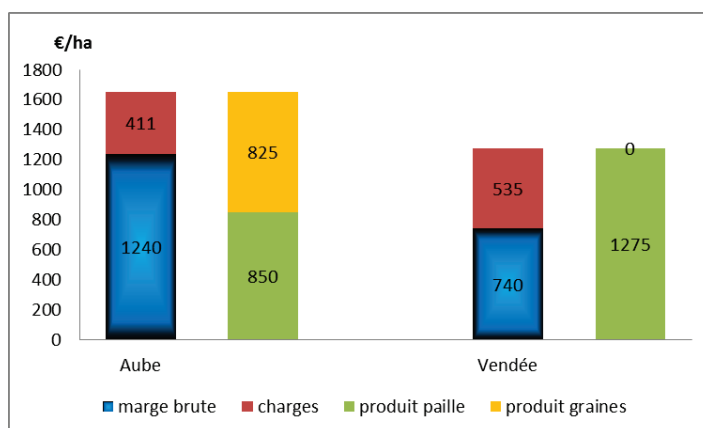


Figure 89. Comparaison de la décomposition de la marge brute du chanvre dans l'Aube et en Vendée pour l'année 2011 (Source : d'après CERFRANCE Sud-Champagne et CERFRANCE Vendée, année 2011)

*Il semble que des marges de manœuvre existent en Vendée permettant d'augmenter la marge brute du chanvre, par exemple par la réduction des coûts de récolte. Grâce à la valorisation de la graine qui est en marche dans cette région, la culture du chanvre pourrait devenir plus compétitive par rapport aux principales cultures locales (blé, tournesol, colza), sous réserve qu'il ne s'ensuive pas une dégradation de la qualité des fibres pour l'industriel. Il serait intéressant d'évaluer également les performances économiques du chanvre irrigué par rapport à celles du maïs irrigué.*

### 3.2.1.3. Éléments de diagnostic agronomique permettant d'expliquer la variabilité du rendement

Comprendre et expliquer la variabilité du rendement en chanvre permettraient d'envisager des leviers techniques d'amélioration.

<sup>237</sup> Attention cependant : les travaux par tiers, même s'ils sont moins fréquents sur la culture du chanvre dans l'Aube qu'en Vendée, ne sont pas pris en compte dans le calcul des charges par le centre de gestion de l'Aube (ils sont comptabilisés globalement au niveau de l'exploitation).

L'enquête culturale menée chaque année par le Cetiom (Cetiom, 2012) sur plus de 200 parcelles issues des 6 principaux bassins de production de chanvre (Cavac, Euralis/Agrofibre, Interval/Eurochanvre, La Chanvrière de l'Aube, Les Chanvriers de l'Est, Planète Chanvre) depuis 2009<sup>238</sup> rend compte d'une forte variabilité des performances entre bassins (Tableau 27), avec un rendement moyen en paille qui varie de 5,6 à 8,5 t/ha et un rendement moyen en chènevis qui varie de 5,8 à 12 q/ha, soit du simple au double selon les bassins. L'enquête met également en évidence une forte variabilité intra-bassin, en particulier dans les bassins les plus récents (ou le facteur peut atteindre 10 en 2011). La supériorité des rendements dans le bassin de la Cavac, seul bassin où la culture n'était pas battue en 2011, laisse penser que le fait de récolter la graine pourrait jouer sur le rendement en paille. Le choix de la variété, de la date de semis et récolte et du mode de récolte pourraient en être à l'origine. Il semble que cet aspect ait peu été étudié.

Bassin de production	Rendement paille (TMS/ha) Moy [min – max]	Rendement Chènevis (q/ha) Moy [min – max]
La Chanvrière de l'Aube	7,1 [3,0 - 10,5]	12,0 [1,0 - 19]
Planète Chanvre	6,3 [3,3 - 9,7]	9,7 [0,8 - 18]
Euralis Agrofibre	5,6 [0,9 - 11,0]	5,8 [0,5 - 11,6]
CAVAC	8,5 [1,4 - 13,2]	
Interval Eurochanvre	6,5 [0,5 - 9,8]	11,2 [0,5 - 14]
Les Chanvriers de l'Est	5,6 [2,5 - 8,7]	7,0 [0,9 - 16,8]
France	6,8 [0,5 - 13,2]	10,6 [0,5 - 19]

Tableau 27. Rendements en paille et en chènevis dans les différents bassins de production en 2011

(Source : (Cetiom, 2012))

Cette enquête rend également compte d'une diversité de pratiques selon les bassins de production et à l'intérieur des bassins. Elle fait par exemple état de pratiques très variables en ce qui concerne la fertilisation azotée (Figure 90).

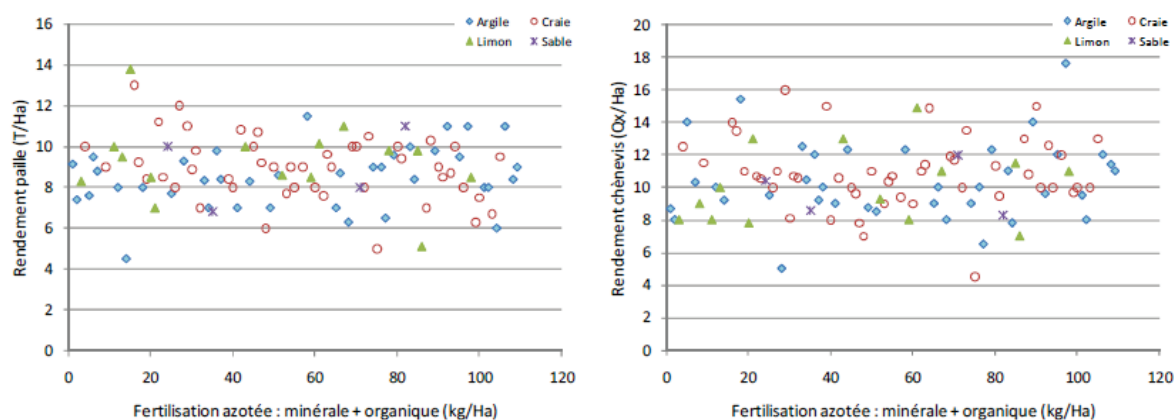


Figure 90. Fertilisation azotée et rendements en paille et en chènevis sur le bassin de LCDA. (Source : ITC, 2010)

D'après ces données, la dose d'azote apportée n'a pas d'effets visibles sur le rendement de la paille ou du chènevis. Cela peut être dû à des différences de minéralisation et de résidus ou à d'autres facteurs limitants (eau, absorption de l'azote, structure du peuplement, conditions de récolte, etc.) ou à une combinaison de ces facteurs. Un diagnostic des effets des bilans minéraux serait donc nécessaire pour clarifier les comportements du chanvre.

**Ainsi l'enquête du Cetiom rend compte d'une diversité d'itinéraires techniques et de performances. Elle pourrait être précisée pour tirer des éléments de diagnostic permettant d'éclairer ces variabilités inter- et intra-bassins et d'orienter les choix techniques. Un travail similaire sur le rendement de la graine, et sur la qualité de la paille et de la graine, permettrait également d'augmenter l'intérêt de la culture du chanvre.**

<sup>238</sup> Cette enquête était auparavant réalisée par l'ITC sur un nombre plus restreint de bassins.

### 3.2.2. Contribution du chanvre aux performances de la succession culturale

#### 3.2.2.1. Une difficile évaluation de l'effet 'précédent' du chanvre sur le rendement du suivant

Les agriculteurs rencontrés s'accordent pour dire, après expérience, que le chanvre est un "bon" ou "très bon" précédent pour le blé (A2, A5, V3, V6, V7.2), comparable au colza selon A2 et V7.2.

Toutefois il leur est difficile de chiffrer cette augmentation du rendement du blé ("je fais de bons blés derrière un chanvre, mais ce n'est pas facile à chiffrer" (A5) ; "d'après des collègues, on peut espérer un rendement un peu supérieur sur une céréale après un chanvre, mais cela n'a pas été chiffré" (V4) ; "on observe un rendement supérieur mais il faudrait le quantifier, je l'estimerais à +15 ou 20% par ressenti" (V3). L'agriculteur V5 ayant commencé la culture du chanvre en 2011, espère pour son premier suivant un gain de 10 q/ha voyant que "le blé dur derrière le chanvre est beau".

Les références sur les gains potentiels et effectifs sur le rendement en blé après un précédent chanvre sont en effet peu nombreuses et généralement pas évoquées dans les principaux documents d'information à destination des agriculteurs. La Figure 91 donne toutefois des chiffres sur ces effets 'précédent' : d'après les données du CER Aube, le chanvre serait l'un des meilleurs précédents au blé (en termes de rendement), comparable aux légumineuses (luzerne et pois) avec un gain de 11 q/ha par rapport à un blé sur blé et de 4 q/ha par rapport à un blé de colza.

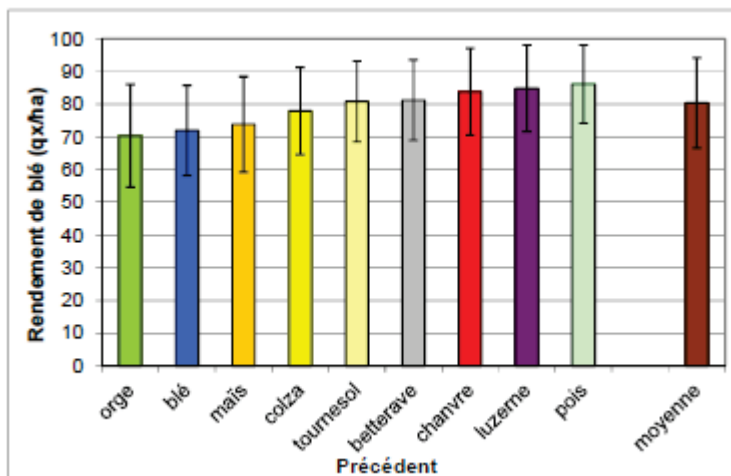


Figure 91. Comparaison de rendements moyens de blé en fonction de différents précédents. (Source : (Oléopro, 2012), d'après données CER Aube)

**Ces références semblent très optimistes par rapport aux impressions des agriculteurs. Elles nécessiteraient d'être vérifiées sur plusieurs années et complétées par des données issues d'autres zones de production.**

#### 3.2.2.2. D'autres effets 'précédent' et cumulatifs difficilement quantifiables

Certaines propriétés prêtées au chanvre ont été notées par les agriculteurs rencontrés. Ainsi, le caractère de **plante « nettoyante »** (A4) est effectivement observé par les agriculteurs : "le terrain est très propre derrière un chanvre" (V6) ; "le salissement est bien moindre" (V3) ; on le décrit comme une "bonne culture pour la rotation car il étouffe tout à part le chardon, donc réduit les problèmes de désherbage sur colza" (A6). Ce problème de désherbage sur colza est d'ailleurs une préoccupation majeure pour cet agriculteur et c'est une des raisons principales pour lesquelles il maintient le chanvre sur son exploitation.

En revanche, bien que limitant le développement des adventices pendant sa culture, le chanvre peut lui-même devenir une adventice pour la culture suivante. Tandis que certains ne rencontrent pas de problèmes de repousses de chanvre (A2), d'autres connaissent ce problème dans une succession comprenant chanvre et betterave : "les herbicides betteraves n'ont pas été efficaces sur les repousses de chanvre" (A1).

Deux agriculteurs pratiquant le semis direct en blé sont satisfaits du précédent chanvre : "je fais un bon blé en semis direct derrière le chanvre" (A4), "la préparation du sol est facilitée pour la céréale derrière le chanvre" (V4). L'agriculteur V7.5 précise : "après un chanvre, c'est plus simple qu'après un maïs grain car il n'y a pas de paille à enfouir". Tandis que pour l'agriculteur A7, "il n'y a pas de différence de conduite sur la culture suivant le chanvre".



D'autres propriétés plus difficilement observables sont évoquées par les agriculteurs : "le chanvre **aère** le terrain" (V2) ; "après le chanvre, la terre est **reposée**, le chanvre structure bien, on le voit" (V6). C'est peut-être ce caractère "**structurant**" dû à sa "racine pivot, comme le tournesol", qui serait responsable du gain en rendement sur le blé suivant selon l'agriculteur V5. Un agriculteur (A6) lui attribue également des propriétés assainissantes : "dans les limons avec des soucis phytosanitaires où rien ne poussait, on fait du chanvre sur chanvre, ce qui a **désintoxiqué** le sol".

*Les agriculteurs semblent très satisfaits des effets 'précédent' et cumulatifs du chanvre, soit parce que ses propriétés théoriques sont bien intégrées, soit parce qu'elles sont clairement vérifiées sur leurs parcelles. Ils évoquent en majorité les effets sur la structure du sol et les adventices, mais ne parlent pas en revanche des effets sur les autres bioagresseurs (maladies notamment) évoqués dans la littérature, sans doute parce qu'ils agissent à plus long terme et ne sont pas observables sur la culture suivante. Certaines propriétés comme le caractère assainissant du chanvre mériteraient d'être étudiées.*

### 3.2.3. Effets de la culture de chanvre sur le fonctionnement de l'exploitation et ses relations avec l'environnement socio-économique

#### 3.2.3.1. Une culture nécessitant effectivement peu d'intrants ?

Les producteurs rencontrés n'utilisent **aucun pesticide** sur la culture de chanvre, et globalement, ils ne rencontrent pas de problèmes phytosanitaires sur cette culture. L'un d'eux nuance toutefois : "normalement le chanvre démarre vite et couvre le sol, mais parfois ce n'est pas le cas, ce qui provoque un salissement pour de nombreuses années (chénopodes...) et pose problème pour la qualité de la récolte. Mais la filière veut mettre en avant l'absence de phytosanitaires" (A3).

*Le Cetiom indique en effet que "si la levée se réalise dans de bonnes conditions (à densité de semis usuelle), le chanvre couvre très rapidement le sol et étouffe les adventices. Dans le cas contraire (semis trop précoce, terre mal préparée, mauvaises conditions de levée, densité très clairsemée), l'effet étouffement n'existe pas et les mauvaises herbes peuvent alors prendre le dessus. Il n'existe aucune solution chimique de rattrapage. [...] Lorsque la parcelle est fortement infestée en sanves ou en graminées, il est conseillé de procéder à la technique du faux-semis et d'éviter un semis trop précoce" (Cetiom, site internet).*

*Par ailleurs, on sait que deux herbicides sont homologués uniquement sur chanvre porte-graine (E-phy, site internet).*

**L'absence d'herbicides homologués sur le chanvre industriel n'est donc pas le résultat d'une impasse technique ou d'un manque de moyen mais d'une volonté politique de la filière pour le maintien de l'image de culture "verte" du chanvre. Ce problème de salissement étant peu fréquemment rencontré chez les agriculteurs et celui-ci pouvant être limité par des pratiques agronomiques comme l'évoque le Cetiom, il ne semble pas à l'heure actuelle nécessaire de développer des produits herbicides pour le chanvre industriel.**

L'**orobanche** est le parasite majeur évoqué par l'ensemble des producteurs du bassin de l'Aube tandis qu'il est méconnu de plusieurs producteurs vendéens. En Vendée, l'orobanche pose avant tout problème sur les cultures de colza. Ce dernier est peu cultivé chez les agriculteurs rencontrés, ce qui explique le faible risque sur chanvre : "je n'ai peut-être pas de problème d'orobanche parce que je ne fais pas de colza" (V1).

L'orobanche s'est tout d'abord multipliée en vallée de Seine où le chanvre était cultivé en quasi monoculture. C'était en effet une culture privilégiée du fait de son cycle court permettant de le cultiver sur des parcelles inondables. Les poussières de chanvre, coproduits du défibrage de la paille, qui n'avaient pas débouché à l'époque, étaient mélangées avec du fumier et le mélange était épandu dans les champs en particulier autour de l'usine de la Chanvrière de l'Aube à Bar-sur-Aube (selon l'agriculteur A5).

La chanvrière s'est aperçu du problème au début des années 2000 et a interdit la culture du chanvre sur les parcelles infestées ainsi que la succession chanvre – chanvre sur l'ensemble des parcelles (sauf exception). C'est ainsi que l'agriculteur A5 s'est vu interdire la culture du chanvre sur l'ensemble de ses parcelles, et l'agriculteur A6 sur la moitié de la SAU de son exploitation. Il s'agit des producteurs les plus proches de l'usine. Le parasite n'a pas été détecté chez les autres agriculteurs aubois, mais l'un d'eux sait que le parasite est

présent sur sa commune et donc potentiellement sur ses terres. Comme il respecte un délai de retour du chanvre largement supérieur aux 4-5 ans recommandés, il considère qu'il ne risque pas de connaître de problème d'orobanche. Les producteurs marnais ne se sentent pas concernés par ce problème, "contrairement au bassin historique de l'Aube où il y a eu une forte pression de chanvre et colza" (A1), certains faisant du "chanvre sur chanvre" (A2).

*L'orobanche rameuse est considérée comme "le seul parasite nuisible du chanvre", pouvant occasionner des pertes de rendement jusqu'à 100%. Des précautions agronomiques (en particulier l'allongement des rotations) peuvent permettre de limiter son extension mais il n'existe pas à ce jour de méthode de lutte curative efficace (Cetiom, site internet).*

*Plusieurs projets de recherche sont en cours à ce sujet (Casdar Stock Orobanche, travaux de l'Inra de Dijon) ; la filière préfère se tourner vers des solutions variétales et agronomiques préventives plutôt que chimiques.*

***Ce parasite, qui a occasionné beaucoup de dégâts et a encore des conséquences dans l'Aube (perte de rendement et interdiction de parcelles à la culture du chanvre), ne devrait pas présenter un risque important dans les nouveaux bassins de production si ceux-ci sont initialement exempts d'orobanche et si les précautions agronomiques (et notamment le respect du délai de retour du chanvre) sont respectées. Une forte vigilance s'impose dans le bassin vendéen qui connaît des problèmes d'orobanche sur colza. Bien qu'il s'agisse de deux souches différentes et que la souche d'orobanche qui parasite le colza ne semble pas s'attaquer au chanvre, la culture du chanvre, en tant que plante hôte, risquerait d'accentuer le problème sur colza (Legros, 2012).***

*Le Cetiom explique les deux raisons qui concourent à l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires sur le chanvre : "aucun parasite, ravageur ou maladie n'entraîne de dégâts importants ou pouvant nécessiter une intervention". Ainsi, d'une part, le chanvre connaît peu de bioagresseurs, et, d'autre part, "aucun produit phytosanitaire n'est homologué sur la culture du chanvre industriel" sauf un traitement de semences (Cetiom, site internet).*

***Il semble en effet que, mis à part l'orobanche contre laquelle les acteurs de la filière se mobilisent, les problèmes phytosanitaires soient considérés comme mineurs par les agriculteurs enquêtés. Le développement à plus grande échelle de la culture sur le territoire français pose tout de même la question de l'éventuelle émergence d'autres bioagresseurs. Les acteurs sont conscients de la nécessité de ne pas dépasser des seuils temporels (délais de retour). Il serait également nécessaire de déterminer quels seuils géographiques (pourcentage de la surface d'un territoire occupé par le chanvre) il faudrait respecter pour éviter ces risques et quelles règles mettre en place afin de les faire respecter.***

### **3.2.3.2. Une récolte nécessitant investissement ou organisation collective et innovation**

Le chanvre est semé avec un semoir à céréales classique. En revanche, sa récolte ne peut être faite avec une moissonneuse-batteuse classique. Selon les bassins de production et les produits souhaités (paille de qualité variable, graines), des techniques et matériels de récolte différents ont été mis en place (Tableau 28).

Produit récolté	Aube		Vendée
Paille seule	1) Paille rouie ou non rouie : faucheuse		1) Paille non rouie : ensileuse modifiée <sup>239</sup>
Paille + graines	<i>Ancienne méthode :</i> 1) Paille : faucheuse 2) Graines : égraineuse	<i>Méthode actuelle :</i> 1) Graines : moissonneuse-batteuse adaptée 2) Paille : faucheuse	1) Graines et paille : moissonneuse-batteuse modifiée (prototype)

**Tableau 28. Mode de récolte et matériel utilisé en fonction des régions et suivant les produits récoltés**

<sup>239</sup> On distingue le matériel "adapté", les adaptations nécessaires étant réversibles, du matériel "modifié" dont les modifications plus coûteuses sont irréversibles.

Dans l'Aube, où l'on valorise à la fois la paille et la graine, la récolte se fait en deux passages. On effectue un premier passage avec une "moissonneuse-batteuse classique mais un peu adaptée, avec des équipements supplémentaires (diviseurs, tôles de protection, plaque pour réduire le convoyeur...)" pour récolter uniquement les graines en laissant des tiges de paille hautes. On effectue ensuite un deuxième passage à la faucheuse (faucheuse double lame ou lame Busatis) pour faire des andains qui seront ensuite retournés deux à trois fois à l'aide d'un andaineur avant d'être pressés avec une presse à balles rondes. Les balles doivent ensuite obligatoirement être stockées chez l'agriculteur. Un matériel de manutention (Manitou, plateau) est nécessaire pour le transfert des balles. Cette technique de récolte a évolué : "autrefois, la récolte se faisait à la faucheuse puis à l'égraineuse" témoigne un producteur historique.

Parmi les sept agriculteurs rencontrés, quatre utilisent leur propre moissonneuse ou une moissonneuse en CUMA pour la récolte de la graine (A3, A4, A5 et A6). Mais, comme le dit un producteur qui est par ailleurs entrepreneur et réalise la récolte du chanvre chez d'autres (A6) : "tout le monde pense que c'est difficile à récolter donc certains n'osent pas, ils ont peur d'abîmer leur machine, mais ils n'auraient qu'à acheter une machine d'occasion". Un autre agriculteur (A7) confirme cette appréhension : "on n'ose pas mettre notre moissonneuse car la plante étant encore verte, à fibres, il y a un risque de bourrages qui peuvent être destructeurs pour le matériel". Ainsi, trois des producteurs rencontrés (A1, A2 et A7), dont ceux qui ont commencé le plus récemment, ont préféré faire appel à une entreprise de travaux agricoles (ETA) pour la récolte de la graine plutôt que d'utiliser leur moissonneuse à céréales.

Pour la récolte de la paille, certains agriculteurs ont leur propre matériel de fauche (en propre ou en CUMA) tandis que d'autres font appel à une ETA (pas forcément ceux qui font appel à une ETA pour la récolte de la graine – toutes les combinaisons existent). Tous les agriculteurs rencontrés possèdent un andaineur en propre ou en CUMA. Pour certains, cela représente le principal investissement qui a été fait pour la culture du chanvre (A2). Pour le pressage, là encore, toutes les options existent (matériel en propre, en CUMA, prestation par ETA). Pour un éleveur (A4), l'investissement en CUMA dans une presse à balles rondes est d'autant plus intéressant qu'il l'utilise également pour l'élevage (qu'il a introduit après le chanvre sur son exploitation) puisqu'"elle vaut aussi pour la paille et le foin".

Le **stockage** chez l'agriculteur est obligatoire sur ce bassin "pendant au moins 8 mois" et jusqu'à "un an et demi" puisque "la chanvrière ne s'occupe que du transfert des balles". "C'est donc la capacité de stockage qui conditionne les surfaces" (A1), et les agriculteurs considèrent que "cela peut être un gros frein pour certains" (A2). Par ailleurs, certains agriculteurs qui n'étaient pas équipés ont dû investir dans un Manitou ou juste dans des pinces adaptées (A1, A2).

Ainsi, même si la plupart des producteurs historiques possèdent seuls ou en CUMA l'ensemble du matériel de récolte, il est possible de faire faire la plupart des travaux par prestation de service et ainsi de limiter l'investissement. Comme le précise un nouveau producteur (A2), "notre seul investissement a été l'andaineur et les pinces de Manitou. Cela n'aurait pas été possible d'investir davantage pour une si petite surface (10 ha) ; si on n'avait pas trouvé d'entrepreneur, on n'aurait pas pu commencer le chanvre". En effet, "LCDA conseille d'investir dans un matériel de récolte à partir de 40 ha" puisque "la récolte de la graine va assez vite donc ne pose pas de problème mais la récolte de la paille prend plus de temps dans une fenêtre de temps court ; c'est cela qui limite la surface que peut faire chaque entrepreneur" ; "On peut faire 40-50 ha max par presse". Un autre ajoute : "faire appel à une ETA pour la récolte du chanvre est un confort pour moi qui débute avec cette culture" (A1).

En Vendée, jusqu'à 2011, on ne récoltait que la paille, à l'aide d'une ensileuse modifiée, qui laisse des brins courts (de 40 cm environ). Depuis 2012, la Cavac récolte la graine à titre expérimental chez certains producteurs à l'aide d'une moissonneuse-batteuse modifiée, prototype développé avec une autre coopérative qui s'est lancée récemment dans la production de chanvre (Euralis). Cette machine permet de récolter simultanément paille et graines de chanvre, et peut être utilisée pour la récolte d'autres cultures. Par ailleurs, "la Cavac peut sécher la graine avec le matériel déjà investi pour la moquette de Vendée (haricot blanc)" (V3).

La récolte de la paille est contrôlée par les ETA : un contrat est passé entre la coopérative et plusieurs entrepreneurs puis c'est la coopérative qui facture aux producteurs les travaux réalisés chez eux. Le prix est fonction du rendement (la récolte est facturée 110, 130 ou 150 €/ha suivant que le rendement est inférieur à 6 t/ha, compris entre 6 et 10 t/ha ou supérieur à 10 t/ha). Le producteur n'a donc pas la possibilité de récolter lui-même la paille. En revanche, les travaux d'andainage et de fanage sont la plupart du temps réalisés par l'agriculteur lui-même avec son propre matériel. Il est toutefois possible de les faire réaliser par les

entrepreneurs en lien avec la coopérative, ce que font deux des agriculteurs rencontrés. Le pressage est, comme la récolte, réalisé par les ETA chez la plupart des producteurs rencontrés. Il est facturé 18 €/t. Il est toutefois possible pour l'agriculteur de le réaliser lui-même avec son matériel en propre ou en CUMA.

La récolte simultanée de la paille et des graines a été proposée à plusieurs agriculteurs en 2012. Deux des agriculteurs rencontrés ont accepté cette proposition pour 50 ou 80% de leur surface. Un autre a refusé, jugeant que ce type de récolte, "qui a lieu plus tardivement que la récolte des pailles uniquement, est délicat sur les sols peu portants à l'automne, le prototype étant très lourd (20 t, soit deux fois plus lourd qu'une faucheuse classique)". Un autre encore aurait souhaité mais on ne lui a pas proposé.

Il ne semble pas concevable pour certains agriculteurs de récolter graine puis paille de manière successive comme c'est pourtant le cas dans l'Aube ("Il n'est pas possible de récolter la graine de chanvre à la moissonneuse avant de récolter les pailles car cela abîme complètement les pailles").

Le stockage chez l'agriculteur n'est pas obligatoire en Vendée, mais il donne droit à une prime de stockage de 2 € par tonne et par mois. Tous les agriculteurs rencontrés sauf un stockaient l'ensemble de leur récolte de chanvre.

Il est donc possible pour les agriculteurs qui le souhaitent de n'avoir que très peu de travaux à réaliser sur le chanvre ("je ne fais que le semis et la fertilisation, ni andainage, ni stockage, pour la facilité"). Comme le résume un des producteurs rencontrés : "l'engagement est faible pour l'agriculteur, ce qui donne une certaine liberté... et la possibilité d'arrêter du jour au lendemain". Pour la Cavac, cela pose toutefois la question de l'autonomie des agriculteurs<sup>240</sup>.

*L'évolution des techniques de récolte constitue sans doute la partie la plus innovante de la culture du chanvre ces dernières années. Quel que soit le mode de récolte du chanvre, l'investissement par l'exploitant dans le matériel nécessaire étant trop coûteux pour des surfaces inférieures à 40 ha (ce qui est le cas dans la grande majorité des exploitations françaises), il est nécessaire de se regrouper entre agriculteurs pour s'équiper (en copropriété ou en CUMA) ou de faire appel à une entreprise. Dans l'Aube, ces deux options sont utilisées ; la première est la plus utilisée par les producteurs historiques tandis que les producteurs plus récents ont favorisé la deuxième option. Ces deux options nécessitent d'être situé à proximité d'autres producteurs de chanvre. En Vendée, la deuxième option a été choisie et rendue obligatoire par la coopérative. Tous les adhérents de la coopérative, quelle que soit leur localisation, ont la possibilité de cultiver du chanvre et donc accès à ce service. Ainsi, l'engagement – et donc la facilité d'introduction de la culture mais aussi le risque d'abandon – n'est pas le même pour les producteurs historiques du bassin de l'Aube que pour les nouveaux producteurs (que ce soit dans la Marne ou en Vendée).*

### **3.2.3.3. Une réduction de la charge de travail à l'échelle annuelle, mais une concentration des travaux au moment de la récolte**

Plusieurs agriculteurs font état de la **réduction de la charge de travail** annuelle permise par le chanvre : celui-ci "permet de réduire la charge de travail avec très peu de travaux sur l'année" ; après le semis, "on est tranquille jusqu'à la récolte", ce qui est considéré comme "le gros intérêt du chanvre" par un agriculteur (A7).

Par contre, les agriculteurs reconnaissent que la **récolte** du chanvre représente une grosse charge de travail à une **période intense** : "le gros handicap de la culture est la pénibilité de la récolte" (A4). Même en Vendée où la fauche et le pressage sont systématiquement réalisés par des entrepreneurs, cela semble être un inconvénient pour certains producteurs puisqu'il faut tout de même andainer et faner (il faut "consacrer du temps à la récolte" (V4)) tandis que d'autres considèrent que ce n'est pas un problème, ces travaux étant très rapides, de l'ordre de 30 min/ha chacun (V3).

Contrairement au semis qui est réalisé "à une période où il n'y a rien à faire" (début avril à fin avril en Vendée, jusqu'à fin mai dans l'Aube), la **période de récolte est déjà très chargée** pour la plupart des agriculteurs de l'Aube puisque, bien qu'elle intervienne après la moisson des céréales, elle tombe "en même temps que la récolte des betteraves et les semis de blé" (fin septembre - début octobre). Au contraire, pour l'agriculteur A6 qui ne fait pas de betteraves et qui travaille également comme entrepreneur de travaux agricoles, le chanvre

---

<sup>240</sup> Entretien A. Médeau, Cavac

"désaisonne", ce qui est un atout important puisque cela allège la charge de travail sur son exploitation au moment où il a besoin d'être disponible chez ses clients. Dans l'Aube, les travaux étant souvent réalisés par les agriculteurs eux-mêmes, la récolte du chanvre est le chantier **prioritaire** ("on ne sème pas le blé en priorité" car même si "ce n'est pas très technique, c'est très dépendant de la météo, il faut que les conditions soient bonnes" (A4)).

En Vendée, où on ne récolte habituellement que la paille, la récolte a lieu de mi-août à fin septembre. La récolte de la graine qui se développe depuis cette année ne semble pas reculer la date de récolte, puisque les variétés utilisées sont plus précoces (V3). Cette période de récolte permet, selon plusieurs agriculteurs vendéens, "d'étaler le travail", puisque la récolte du chanvre s'intercale bien entre la récolte du blé et les semis d'automne. Elle tombe parfois en même temps que la récolte du maïs ensilage, ce qui n'est pas problématique selon le producteur V6, puisqu'"il n'y a pas grand-chose à faire pour le chanvre, tout ou presque étant fait par l'ETA".

*Ainsi, dans l'Aube, se pose la question de faire varier la date optimale de récolte du chanvre en fonction des autres cultures et travaux sur l'exploitation. Pour cela, il est possible d'utiliser des variétés plus ou moins précoces ou tardives. Mais le nombre de variétés inscrites est limité, le nombre de variétés proposées aux agriculteurs est encore plus restreint (en 2011, 4 variétés ont été utilisées sur le bassin de la Chanvrière de l'Aube, 2 sur celui de la Cavac ; (Cetiom, 2012), et en général, une seule variété est conseillée en fonction du mode de récolte choisi. La date de semis n'a elle aucun effet sur la date optimale de récolte. Il est également possible, pour décaler la date de récolte, de choisir de ne récolter que la paille, celle-ci arrivant à maturité avant la graine. Il s'agit donc de faire un compromis entre rentabilité de la culture et organisation du travail. C'est ce qu'a tenté le producteur A7 et ce qui fait qu'il s'intéresse aujourd'hui au contrat paille rouie (non battue), bien qu'il considère ne pas avoir "le bon terroir" afin d'obtenir cette qualité de paille. La récolte de la paille seule permet par ailleurs une plus grande flexibilité, la fenêtre de récolte étant plus large puisque l'optimum de rendement paille et fibre est atteint dès la fin de la floraison (Cetiom, 2011a) et n'évolue pas ensuite. Il faut cependant attendre que la paille sèche suffisamment, mais pas trop, de manière à ne pas abîmer les machines (de récolte et de défibrage) et prévoir la date de fauche en fonction des conditions climatiques espérées pour la période de séchage. Une autre solution est utilisée par un éleveur (A3) pour qui la récolte du chanvre se superpose avec la période d'agnelage : il a choisi de faire appel à l'entraide au sein d'une "banque de travail".*

*En Vendée, la problématique majeure ne semble pas concerner le calage de la récolte du chanvre entre les autres travaux puisque celle-ci est en grande partie réalisée par des ETA. En revanche, comme la date de pressage sur chaque exploitation est décidée par la coopérative afin d'organiser les chantiers des entrepreneurs, les dernières parcelles récoltées sont libérées tardivement, ce qui peut pénaliser les agriculteurs qui souhaiteraient réaliser des semis d'automne précoces.*

*L'avantage que constitue le peu de travaux à l'année est un atout incontestable pour certains producteurs. En revanche, l'inconvénient que constitue la date de récolte peut dans certains cas être contourné et semble ne pas être suffisamment contraignant pour conduire au rejet la culture par les agriculteurs concernés.*

#### **3.2.3.4. Un mode de contractualisation variable**

Dans l'Aube, les agriculteurs s'engagent auprès de la chanvrière pour une durée de **5 ans**, pour un **tonnage** donné. Le contrat est renouvelable, mais il peut être arrêté sur décision de l'agriculteur ou de la chanvrière (A4). Ce contrat pluriannuel ne semble pas constituer une contrainte du point de vue des agriculteurs rencontrés. Il est en effet assez **flexible** puisque l'agriculteur, qui s'engage sur un volume (et non une surface) et stocke sur l'exploitation sa récolte, a la possibilité de "compenser d'une année sur l'autre". Il n'est en effet obligé d'apporter que 75% minimum de l'objectif annuel (Fibres Recherche Développement and Meirhaeghe, 2011), ce qui lui permet si le rendement une année n est inférieur ou supérieur à son rendement objectif, de respectivement déstocker une partie de sa récolte de l'année (n-1) ou de stocker une année supplémentaire l'excédent de la récolte n et de réduire sa surface l'année (n+1).

Par ailleurs, comme l'expliquent les producteurs, la chanvrière fait varier les surfaces contractualisées en fonction de la perte ou de la création de contrats. "Il y a quelques années, la chanvrière a perdu des débouchés et a choisi de n'utiliser que les stocks plutôt que de diminuer les prix". "En 2009, lorsque le marché était montant, LCDA a cherché de nouveaux producteurs en vue de construire une nouvelle usine mais ce projet a été abandonné avec l'effondrement du marché". La chanvrière a récemment obtenu un nouveau contrat de

paille rouie et a donc contractualisé des surfaces supplémentaires pour ce débouché. "En 2011, on a réduit la surface car la chanvrière a perdu des débouchés et a choisi de n'utiliser que les stocks plutôt que de diminuer les prix. En 2012, les anciens acheteurs papetiers sont revenus vers LCDA donc on a pu réaugmenter les surfaces". Mais tant qu'un autre outil industriel n'est pas construit, "LCDA a une capacité limitée (elle peut traiter 40 000 t de paille/an), donc si elle ne perd pas de surfaces, elle ne fera pas de nouveaux contrats".

En Vendée, différents contrats coexistent. Lors du lancement de la culture, en 2009, la coopérative proposait uniquement un **engagement annuel**. En 2010, aucun nouveau contrat n'a été établi, et en 2011, la Cavac a expérimenté un contrat sur deux ans. Les agriculteurs V5 et V6 ont souscrit à ce contrat qui leur offrait une rémunération supérieure "d'environ 5 €/t pour la paille". La Cavac est repassée à un contrat unique annuel en 2012.

La Figure 92 montre la stratégie particulière de la Chanvrière de l'Aube qui sécurise son approvisionnement par le maintien d'un nombre quasi constant d'adhérents. L'adaptation du volume de production à la demande se fait par modulation de la surface sur chaque exploitation. Les fortes variations de cette demande d'une année sur l'autre impliquent, comme le montre la Figure 93, une forte variation de la surface en chanvre par exploitation suivant les années, donc une nécessaire flexibilité de la part des agriculteurs dans la conception des assolements.

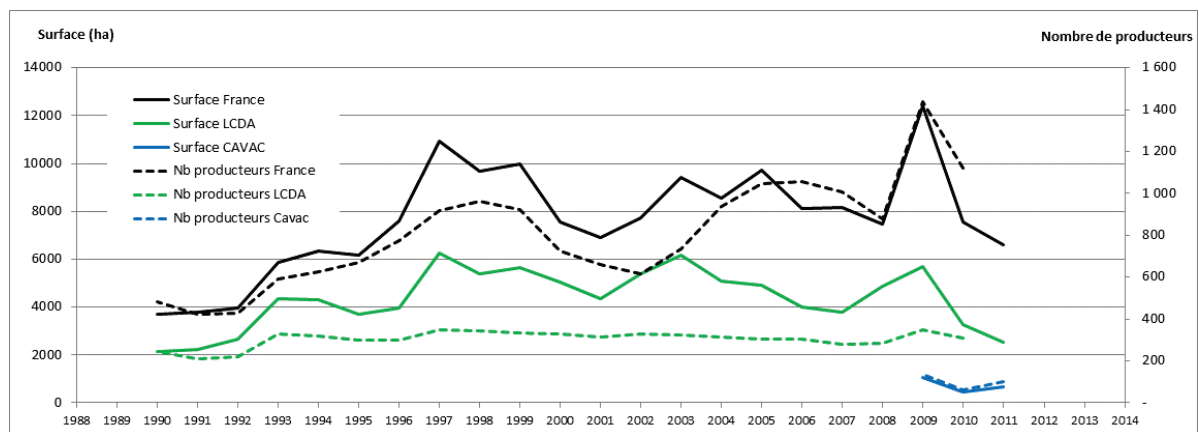


Figure 92. Evolution des surfaces en chanvre et du nombre de producteurs en France et sur les bassins de LCDA et Cavac. (Source : d'après Cetiom)

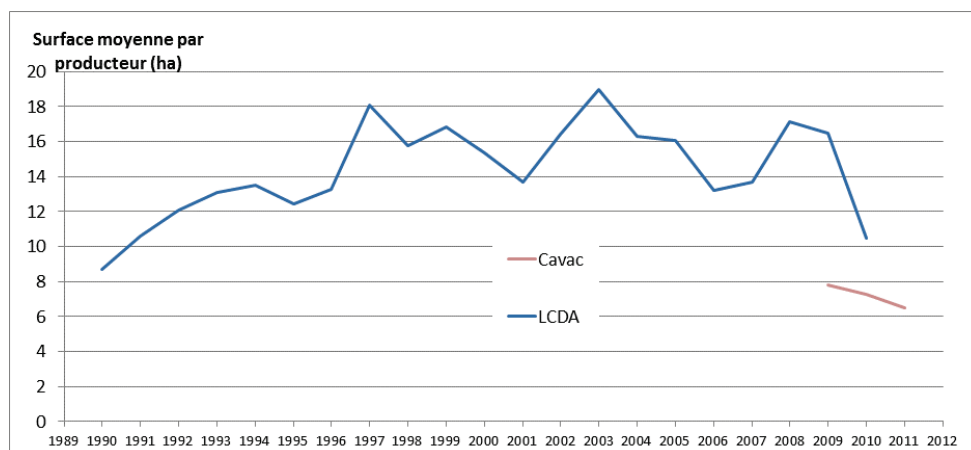


Figure 93. Evolution de la surface moyenne en chanvre par exploitation sur les bassins de LCDA et Cavac. (Source : d'après Cetiom)

*Le mode de contractualisation choisi par la coopérative implique un engagement plus ou moins fort (à plus ou moins long terme) de la part de l'agriculteur, qui est dans les deux situations étudiées en rapport avec le niveau d'investissement en matériel et en organisation collective. On peut y voir une différence de stratégie liée à un décalage chronologique : une filière naissante comme celle de la Cavac mise sur un engagement*

*faible (contrat à court terme, faible investissement en matériel) afin de ne pas freiner l'adhésion des agriculteurs, tandis qu'une filière "mûre" comme celle de LCDA impose un engagement fort de la part des agriculteurs (contrat à long terme, fort investissement en matériel ou nécessité d'une organisation collective entre producteurs) afin d'avoir prise sur les surfaces implantées. Cela pose la question de la stratégie de contractualisation optimale d'une coopérative afin de garantir une croissance progressive puis stable et flexible des surfaces dédiées à une culture nouvelle.*

### 3.3. Conclusion et leviers mobilisables pour le développement de la culture du chanvre

La culture du chanvre a fait ses preuves dans le bassin traditionnel de l'Aube : les producteurs, attachés à cette culture, sont aujourd'hui convaincus de son intérêt dans leurs assolements et rotations, en termes économiques, organisationnels, agronomiques et/ou éthiques. Mais bien que la culture soit bien installée dans cette région, la filière se doit d'être réactive face aux nouveaux débouchés et à la concurrence des nouveaux bassins de production ; les agriculteurs doivent donc être capables de s'adapter à des exigences nouvelles. L'adhésion de nouveaux agriculteurs dans cette région (si tant est que la chanvrière cherche à augmenter ses surfaces), est facilitée par la préexistence de références locales, de connaissances techniques et d'organisations efficaces de producteurs.

En Vendée, la coopérative, ayant profité d'une opportunité pour monter une nouvelle filière chanvre, a cherché à rentabiliser rapidement son outil de transformation de la paille de chanvre en entraînant un grand nombre d'agriculteurs dès la première année. Après avoir essuyé des échecs en termes de rendement, l'abandon d'un grand nombre de producteurs a incité la coopérative à revoir sa stratégie : elle cherche à présent à fidéliser un groupe plus restreint de producteurs, pour la plupart curieux et fortement impliqués, en sécurisant leurs revenus, notamment par la recherche d'innovations techniques permettant de valoriser également la graine de chanvre.

Cette expérience de diversification montre le fort pouvoir mobilisateur que peuvent avoir les coopératives auprès des agriculteurs et l'importance d'une introduction progressive d'une nouvelle culture sur un territoire, accompagnée de la mise en place de dispositifs permettant de comprendre les éventuels échecs en termes de rendement.

Cette étude de cas témoigne également de la difficulté du partage de références, connaissances et technologies au sein d'une filière très territorialisée, entre des bassins de production plus ou moins en avance techniquement, qui semblent craindre une concurrence mais sont conscients qu'ils tireraient tous un bénéfice d'une sécurisation des rendements et des débouchés.

#### **Etude de cas au niveau des exploitations agricoles : la culture du chanvre dans l'Aube et en Vendée - Résumé**

Parmi les producteurs de chanvre rencontrés dans le bassin traditionnel de l'Aube, certains maintiennent la culture du chanvre depuis de nombreuses années sur leur exploitation tandis que d'autres l'ont introduite plus récemment, profitant de la volonté de la Chanvrière de l'Aube de répondre à une demande croissante en développant de nouvelles surfaces. Comme les producteurs vendéens qui ont débuté cette culture à partir de 2009, année de la construction de l'usine de défibrage de la coopérative locale, ils ont été séduits par différents atouts que l'on prête à cette culture (i) d'ordre agronomique, à l'échelle de la parcelle par une utilisation optimale des ressources de l'exploitation (économe en intrants, rustique donc permettant de valoriser les "petites" terres...) et à l'échelle de la rotation par une amélioration des performances de la succession de cultures (gain en rendement sur le suivant, réduction des risques phytosanitaires par allongement de la rotation...) et (ii) d'ordre organisationnel à l'échelle de l'exploitation grâce à une faible charge de travail sur l'année. Aucun argument d'ordre économique n'est évoqué par les agriculteurs dans le choix de cette culture mais recherche de nouveauté et d'éthique interviennent. En revanche, les agriculteurs vendéens ayant fait le choix d'arrêter la culture du chanvre évoquent pour beaucoup des motifs économiques mais aussi les difficultés et appréhensions liées à la récolte.

Le chanvre est introduit à raison de 9% en moyenne dans les assolements, avec une variabilité plus importante en Vendée où les structures d'exploitations sont plus diverses (SAU très variable, plusieurs d'entre elles étant en polyculture-élevage tandis que les exploitations auboisées sont quasiment toutes en grandes cultures). Cette sole limitée et la zone cultivable peu contrainte du chanvre font que les agriculteurs respectent facilement les délais de retour conseillés par leurs techniciens (4-5 ans).

Contrairement au bassin de l'Aube, seule la paille et non la graine est valorisée actuellement sur le bassin vendéen. Les nouveaux producteurs vendéens ont été déçus des performances du chanvre en termes de rendement en paille, par rapport aux rendements annoncés. Mais la nette progression observée de 2009 à 2011 a conforté une partie des producteurs. Que ce soit dans le bassin de l'Aube ou en Vendée, on observe une forte variabilité inter-exploitations des rendements dans les deux zones d'études. Les déterminants de cette variabilité du rendement en paille commencent à être étudiés mais le rendement en graines et la qualité de la paille et de la graine sont peu étudiés.

Les producteurs rencontrés sont satisfaits des performances du chanvre qu'ils observent à l'échelle de la succession de culture, notamment son effet 'précédent' sur le rendement du suivant (bien qu'il ne soit pas précisément évalué ni par les agriculteurs ni par les organismes de développement) mais aussi son caractère nettoyant ou encore ses effets sur la structure du sol. Même si la gestion des adventices pose dans certains cas problème, la filière ne souhaite pas développer de solution chimique afin de conserver l'image "verte" du chanvre et préfère se tourner vers des solutions préventives variétales et agronomiques, comme c'est le cas pour la gestion de l'orobanche, plante parasite, qui s'est développée dans l'Aube en particulier du fait d'un retour très fréquent du chanvre sur certaines parcelles, pratique proscrite aujourd'hui par la filière.

La rentabilité du chanvre est jugée au moins équivalente à celle des céréales dans l'Aube et inférieure à celle du maïs et du colza, sur la base de calculs plus ou moins précis de marge annuelle ou plus rarement d'appréciation à l'échelle de la rotation. Les données des centres de gestion sur les cinq dernières campagnes confirment une marge brute annuelle favorable au chanvre dans l'Aube (légèrement inférieure au blé et supérieure au colza) et défavorable au chanvre en Vendée (inférieure au blé, au colza et au tournesol, et largement inférieure au maïs irrigué). La rentabilité du chanvre est cependant en nette amélioration en Vendée du fait de l'augmentation des rendements et dispose encore de marges de progression notamment par la future valorisation de la graine.

Le niveau différent de maturité de la filière dans les deux bassins étudiés s'accompagne de stratégies différentes : la filière naissante vendéenne mise sur un engagement faible des agriculteurs (contrat annuel, faible investissement en matériel grâce à une organisation des chantiers de récolte par la coopérative) ce qui facilite l'adhésion des agriculteurs (quelle que soit leur localisation sur le bassin de collecte de la coopérative) mais aussi leur abandon, les rend moins libres de l'organisation des travaux sur leur exploitation mais réduit le poids de la charge de travail au moment de la récolte. A l'inverse, la filière plus mûre de l'Aube impose un engagement fort de la part des agriculteurs mais qu'ils jugent peu contraignant (contrat à long terme – 5 ans, nécessité d'investissement en matériel ou d'une organisation collective entre producteurs, stockage à la ferme obligatoire), ce qui permet à la chanvrière d'adapter les volumes produits à l'évolution des débouchés mais limite le choix de la surface implantée chaque année par l'agriculteur et conditionne l'adhésion de nouveaux agriculteurs à la disponibilité en matériel de récolte localement.

## Références

### Publications :

#### Publications :

Anon., 2011. *Bulletin de santé du végétal - Ile de France*, n° 43 (29 novembre 2011): 4 p.

[Texte intégral](#)

Cetiom, 2011. *Chanvre industriel*. Paris: Cetiom, 4 p.

[Texte intégral](#)

Cetiom, 2012. *Enquête culturelle chanvre 2011*. Paris: Cetiom, 22 p.

[Texte intégral](#)

Fibres Recherche Développement; Meirhaeghe, C., 2011. *Evaluation de la disponibilité et de l'accessibilité de fibres végétales à usages matériaux en France. Rapport final*. Paris: Ademe, 84 p.

[Texte intégral](#)

ITC, 2010. *Enquête culturelle chanvre 2009 (LCDA)*. 5 p.



La France agricole, 2005. Un réel engagement des producteurs. *La France Agricole*, n°3090 (24 juin 2005).  
Chopin, S., 2009. Amortir plus rapidement sa presse avec la récolte du chanvre. *La France Agricole*, n°3305: 38-39.  
Legros, S., 2012. *Cetiom note d'information chanvre: L'Orobanche Rameuse : parasite du chanvre*. Paris: Cetiom, 3 p.  
[Texte intégral](#)  
Oléopro, 2012. *Le chanvre, plante modèle du développement durable*. Paris: Cetiom, 4 p.  
[Texte intégral](#)

#### **Supports de présentations :**

Cavac, 2009. "Technique chanvre", présentation aux adhérents. 27 diapositives  
Construire en Chanvre, 2011. « Inventaire des "groupes" de production de chanvre en France », présentation Forum Chanvre et Territoires – Sens, le 10 juin 2011. 11 diapositives

#### **Sites internet :**

Cetiom : "[Chanvre : Préparation du sol](#)" [Consulté le 5/10/12 ; "[Les ravageurs du chanvre](#)" [consulté le 10/10/12] ; "[Chanvre : économie](#)" [Consulté le 10/10/12].  
E-phy, catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France. [Site Internet](#) [Consulté le 10/10/12].  
LCDA. [Culture du chanvre en Champagne-Ardenne](#) [Consulté le 11/09/12].

## Conclusion de la deuxième partie

### Pois protéagineux :

Le développement des surfaces en pois est directement limité par la forte concurrence dans laquelle se trouve ce produit sur le marché spot des matières premières en alimentation animale. Sur ce marché indifférencié, seule sa compétitivité par rapport aux autres matières premières peut inciter les fabricants d'aliments du bétail à l'utiliser, et en retour, les agriculteurs à le cultiver, d'autant que ces derniers pourraient bénéficier d'intérêts agronomiques à l'échelle de la rotation. Les leviers mobilisables sont de deux ordres :

- Augmenter l'intérêt de cette culture pour les agriculteurs : accroître et régulariser la productivité (leviers techniques et génétique) ; élaborer des références montrant l'intérêt économique de cette culture au niveau de la rotation ; développer des incitations par la voie réglementaire (prime ou conditionnalité sur les légumineuses) ; cette voie, poursuivie depuis de nombreuses années, a montré ses limites et ne semble pouvoir être efficace que maintenue sur le long terme et combinée avec la seconde ;
- Contourner le marché spot via (i) le développement de variétés ayant une qualité spécifique, différenciant le pois sur le marché de l'alimentation animale ; (ii) une réorganisation du lien entre filières végétales et animales (par exemple : contractualisation sur le pois pour inciter les agriculteurs à en cultiver) ; (iii) le développement de nouveaux débouchés tels que l'alimentation humaine (consommation directe ou comme ingrédient pour l'industrie agro-alimentaire).

Le débouché pour l'alimentation humaine n'a pas été exploré de manière approfondie dans l'étude. Il est clair cependant que son développement nécessiterait un travail de R&D important, couplant les approches génétiques, agronomique, procédés et nutrition. En particulier, un travail sur les propriétés des protéines du pois, et sur les méthodes de fractionnement/dépelliculage permettant de limiter les flatulences semblerait prioritaire.

### Lin oléagineux :

Comme le pois, le lin oléagineux n'est pas compétitif sur le marché spot de l'alimentation animale. Cependant, à la différence du pois, les propriétés nutritionnelles de la graine de lin riche en oméga 3 ont favorisé cette culture pour l'alimentation animale en développant une filière de niche verticalement intégrée autour d'un label nutrition-santé. Le développement de ce nouveau débouché repose, d'une part, sur une innovation technologique (le traitement des graines par thermo-extrusion) favorisant la digestibilité des graines, et d'autre part, sur la valorisation des propriétés nutritionnelles spécifiques du lin oléagineux à travers la promotion d'un label "Bleu-Blanc-Cœur". Pour assurer la crédibilité de ce signal de qualité, l'industriel a mis en place un cahier des charges avec une obligation de résultats (seuil de teneur en oméga 3 du lin et des produits animaux dérivés) et une traçabilité (certifiée) de la graine. Cette dernière contrainte amène l'industriel à chercher spécifiquement des graines de lin produites "localement", et donc à inciter, par voie de contractualisation, les agriculteurs à intégrer cette culture dans leurs assolements.

Cependant, le développement de la culture de lin oléagineux dans les exploitations butte sur la faiblesse et surtout l'irrégularité du rendement. Le lin n'est pas jugé compétitif par rapport aux autres cultures possibles, surtout aux cours actuels du blé et du colza. Les leviers proposés sont les suivants :

- Développer l'acquisition de références agronomiques (i) au niveau local par la réalisation de diagnostics agronomiques visant une meilleure compréhension des déterminants du rendement, de la qualité, et de leur variabilité ; (ii) au niveau national, par le partage, entre bassins de production, des références et de l'expérience des agriculteurs les plus performants, et la consolidation des références sur les effets 'précédent' (à l'instar de ce qui a été fait sur pois).
- Développer les débouchés pour les composantes de la plante autres que la graine (paille pour la construction et autres usages industriels, par exemple).

## **Chanvre industriel :**

Le développement de la culture de chanvre est porté par le marché de l'isolation, mais aussi par les potentialités de nouveaux débouchés révélés par la R&D (bétons de chanvre, plasturgie...). On observe au niveau national une forte augmentation du nombre d'acteurs se positionnant sur ces marchés. Sur le marché spot de l'isolation, les produits à base de chanvre sont concurrencés par les produits conventionnels, tels que la fibre de verre. Le développement du débouché supposera de rendre le panneau de chanvre "moins substituable", en développant un argumentaire sur les questions de santé et d'environnement.

La rentabilité de la culture pour les agriculteurs pourrait être accrue par la captation d'autres valeurs ajoutées, en particulier la valorisation des autres parties de la plante sur des nouveaux marchés (chênevis, chènevotte en béton de chanvre...). La maîtrise technique de la production semble acquise dans le bassin "traditionnel" de l'Aube, mais pas dans d'autres régions. L'atomisation de la filière (grand nombre d'acteurs industriels, plusieurs bassins de production) complique la définition de critères de sélection et le partage de références, connaissances et technologies au sein d'une filière très territorialisée, entre des bassins de production qui semblent craindre une concurrence mais auraient tous intérêt à bénéficier d'une sécurisation des rendements et des débouchés. Un levier pour le développement de la culture du chanvre serait donc dans un renforcement de la structuration interprofessionnelle au niveau national, fédérant les multiples filières issues du chanvre.

Au regard de la littérature en économie des organisations (e.g. (Coase, 1987 ; 2005; Williamson, 1975 ; 1985 ; Williamson, 2000), trois grands types d'organisation de filière ont été mis en évidence, dont le Tableau 29 synthétise les caractéristiques.

### **- Organisations de type spot**

La plupart des filières de l'alimentation animale dans lesquelles sont valorisées les espèces de diversification (à l'exception du lin) sont caractérisées par ce type d'organisation. Si le pois protéagineux est l'exemple choisi dans cette étude, d'autres cultures parmi les douze espèces abordées sont également valorisées dans de telles filières. Les freins au développement de la féverole, du lupin et du sorgho trouvent ainsi leur origine dans le mode d'organisation du marché, qui les met en concurrence avec les matières premières dominantes (tourteau de soja, blé, maïs, tourteau de colza...). Ces filières sont caractérisées par une concurrence forte entre les matières premières qui sont aisément substituables dans les pratiques de formulation qui visent une standardisation des débouchés. Par conséquent, les incitations à insérer ces cultures dans les assolements sont difficilement efficaces ; il en est de même pour les incitations des acteurs de l'aval à les utiliser. Seule la compétitivité-coût de ces cultures est un signal économique intéressant pour les acteurs de ces filières ; or celle-ci est défavorable pour ces espèces de diversification par rapport aux cultures dominantes. La dispersion de la collecte, face à la concentration géographique des FAB, génère des coûts de transaction importants pour ces derniers, les dissuadant de chercher un approvisionnement régulier pour une espèce de diversification donnée.

Ces filières sont ainsi caractérisées par une faiblesse des liens de coordination entre l'amont et l'aval, que ce soit en termes de mode de transaction (peu de contrats) ou d'échange d'information (connaissances, références techniques...). Par conséquent, les agriculteurs ont non seulement des difficultés à valoriser ces cultures sur un marché concurrentiel, mais ils font face également à un manque d'appui technique spécifique.

### **- Organisations de type intégration verticale**

Ces filières sont caractérisées par une coordination verticale forte, à travers la mise en place de contrats de production et de cahiers des charges pour le développement d'une production tracée, mais répondant également à une recherche de qualité spécifique de la matière première. Pour s'assurer un approvisionnement régulier, les industriels contractualisent avec les OS, qui à leur tour contractualisent avec les agriculteurs. Ces derniers sont donc incités à pratiquer ces cultures par les acteurs en aval (industriels ou coopératives), par des contrats de production dont les prix sont indexés sur les cultures dominantes dans l'assolement, mais également par un dispositif d'accompagnement et de formation. Le risque est partagé entre l'agriculteur et les autres structures de la filière. La filière lin oléagineux en alimentation animale est l'exemple illustratif de ce type de filière, mais on retrouve aussi ce mode d'organisation dans les cas de la moutarde condiment (contrats entre les industriels et les producteurs) et de plusieurs filières en alimentation humaine (féverole à destination du marché égyptien, lupin, pois chiche).

Ces filières sont également structurées par des réseaux d'acteurs rassemblant les différents maillons de la filière à l'échelon national (Association BCC, GIE Linéa-Lin) ou local (Lin Tradition Ouest, Terre de Lin, l'Association Moutarde de Bourgogne...). Ces réseaux facilitent les échanges d'information entre les différents opérateurs, mais également entre les opérateurs et les structures du système d'information (ITA, Institut de recherche, associations de consommateurs...).

Filière		Pois	Lin	Chanvre
Mode d'organisation de la filière		Spot	Intégrée	Hybride
Mode d'organisation des relations amont		Spot	Contractualisé (++)	Contractualisé (+)
Incitation à la production en amont	Incitations à adopter la culture	Incitations faibles (prix du marché peu incitatif, aides ponctuelles)	Incitations plus ou moins fortes et crédibles (prix garantis indexés) selon les bassins	Incitations relativement fortes sur les différents bassins
	Coûts de transaction (liés à la logistique)	Elevés (offre trop dispersée)	Faibles (existence d'intermédiaires agréant une offre dispersée)	Moyens (concurrence entre bassins)
	Appui technique	Limité au niveau local, perte de technicité sur la culture	Important : réalisé par OS, associations... mais variable selon les bassins	Existence de références localisées, mutualisation des références difficile
Mode d'organisation des relations amont-aval		Lien "perdu", filière "a-territorialisée"	Fort : organisation en collèges pour chaque maillon de la filière	Contractualisé au niveau de l'industrie
Mode d'organisation des relations aval		Spot	Intégré	Spot (concurrence des débouchés)
Organisation du système d'information		Faible transmission d'informations amont-aval	Forte transmission d'informations amont-aval (nombreux intermédiaires)	Transmission forte, mais uniquement au sein des bassins de production. Transmission faible entre bassins
Maîtrise technique de la production		Références sur les effets 'précédent' disponibles ; Rendements irréguliers, causes connues	Références sur les effets 'précédent' à conforter ; Rendements irréguliers, causes souvent inconnues	Références quasi inexistantes sur les effets 'précédent' Rendements irréguliers même dans les bassins traditionnels

**Tableau 29. Comparaison des trois filières de diversification**

- **Organisations dites "hybrides"**

Caractérisées par un degré d'intégration variable entre les différents maillons de la chaîne de production, ces filières présentent généralement une intégration verticale relativement forte en amont (contrats de production entre les OS et les agriculteurs), mais les produits en aval sont soumis à une concurrence importante sur un marché plus indifférencié face à d'autres produits ayant des propriétés similaires (par exemple, les panneaux de chanvre sont concurrencés par la laine de verre, les vêtements en lin par ceux en coton, les bouchons de luzerne par les tourteaux de soja...). Les industriels, qui sont souvent structurellement liés à des coopératives cherchant à diversifier leurs marchés, recherchent spécifiquement à s'approvisionner en une matière première (chanvre, luzerne...) et souhaitent donc inciter les agriculteurs à intégrer ces cultures dans leurs assolements. Mais les difficultés concurrentielles rencontrées par le marché en aval ne leur permettent pas de dégager suffisamment de valeur ajoutée pour financer ces incitations et étendre ainsi leur bassin d'approvisionnement.

Cette difficulté concurrentielle tient peut-être à la perception d'une insuffisante différenciation des produits aux yeux du consommateur.

Ces filières sont caractérisées par un ancrage territorial relativement fort, l'approvisionnement des usines étant principalement localisé aux alentours. Cependant, ces logiques de bassins génèrent dans le cas du chanvre des rivalités et rendent plus difficile la coordination d'une filière ayant de multiples débouchés pour les échanges d'information ou la construction de références techniques accessibles aux agriculteurs. Dans le cas de la luzerne déshydratée, la mise en place d'une structure unique de commercialisation permet de contourner cet obstacle.

**L'analyse de ces trois modes d'organisation questionne donc largement les modalités d'évolution du système de production agricole français. Elle reflète la diversité des acteurs et la complexité des relations entre les entreprises et entre le sous-système d'information et le sous-système opérant d'une filière de production. Le développement des surfaces pour une espèce de diversification donnée requiert une analyse fine de cette complexité, et appelle une diversité de leviers à actionner simultanément, dans une logique systémique.**

### Références bibliographiques

Coase, R., 1987. The nature of the firm. *Economica*, 4 (16): 386-405.

Coase, R., 2005. *L'entreprise, le marché et le droit*. Paris: Editions d'organisation, 245 p.

Williamson, O., 1975. *Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-trust Implications*. New York: Free Press, 286 p.

Williamson, O., 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press, 450 p.

Williamson, Q.E., 2000. The new institutional economics: Taking stock, looking ahead. *Journal of Economic Literature*, 38 (3): 595-613.

# Conclusion générale et recommandations

L'hypothèse retenue au début de l'étude est que la diversification des cultures suppose un déverrouillage du régime sociotechnique qui domine l'agriculture actuelle. Les cas d'études, et particulièrement les trois cas approfondis, ont permis de valider cette hypothèse et de la préciser : l'ensemble des acteurs (des agriculteurs aux industriels, des organismes de recherche et de R&D aux structures de conseil, des semenciers aux organismes stockeurs) ont organisé leurs stratégies autour des "grandes espèces", que ce soit pour des raisons organisationnelles ou logistiques, pour répondre à l'offre ou à la demande de leurs partenaires économiques, pour réaliser des économies d'échelle ou pour réduire des coûts de transaction. De nombreux mécanismes d'auto-renforcement, caractéristiques d'un verrouillage technologique, ont été décrits dans la présente étude, dont les interconnexions sont particulièrement mises en évidence par les études approfondies des filières pois et chanvre. Le régime sociotechnique organisé autour des cultures dominantes et de la simplification des assolements freine ainsi le développement des cultures de diversification par différents processus étroitement imbriqués :

- Une difficulté à coordonner l'évolution de la demande des filières et celle des volumes de production ; quand la demande croît (lin), les volumes de production ne suivent pas toujours, et le différentiel est comblé par des importations ; quand la production croît, sous l'effet d'un soutien public (pois), les utilisateurs potentiels, qui se sont organisés autrement (FAB près des ports), ne sont pas forcément intéressés.
- Un manque de références techniques sur la plupart des espèces mineures, concernant la conduite des cultures dans différentes conditions pédoclimatiques, leurs effets 'précédent', les causes d'accidents de rendement (qu'il faudrait connaître pour les corriger). Ces lacunes affectent la compétitivité de la production. Lors de la montée en puissance d'une nouvelle culture, les concurrences entre bassins peuvent en outre retarder l'élaboration de ces références.
- Un progrès génétique moins rapide que sur les "grandes espèces", dû à un investissement en sélection plus faible, mais aussi à une difficulté des sélectionneurs à anticiper les besoins de filières qui ne sont pas encore stabilisées. Les entreprises de sélection ont besoin d'un minimum de lisibilité sur la demande future pour décider d'investir sur une espèce mineure, ou sélectionner sur des critères de qualité précis liés à un process industriel susceptible de faire décoller une filière.

Les réseaux d'acteurs, les innovations et les acquisitions de références et compétences clés qui ont accompagné la structuration des filières des cultures majeures leur confèrent autant d'atouts pour renforcer leur position concurrentielle sur les marchés. Si l'on souhaite favoriser la diversification, il est essentiel, ainsi que l'ont montré les trois études de cas approfondies, que ces cultures puissent présenter des avantages concurrentiels suffisamment incitatifs. Pour cela, il apparaît indispensable d'**agir simultanément et de manière coordonnée sur trois leviers complémentaires : les débouchés, la coordination des acteurs des filières, l'amélioration des techniques de production et de la génétique.**

## *Promouvoir la diversification des cultures, c'est d'abord promouvoir de nouveaux débouchés*

Dans un contexte de déréglementation des politiques agricoles, les Etats affichent la volonté de s'appuyer sur plus de régulations par les marchés. Même si elle doit, pour s'initier, être soutenue par les pouvoirs publics, la diversification ne perdurera sur le long terme que si l'action des pouvoirs publics est relayée par les mécanismes du marché. D'où le choix, dans cette étude, d'entrer par les débouchés et d'appréhender les logiques productives agricoles en fonction des logiques de marché.

Pour créer de nouveaux débouchés, une constante dans les cas étudiés est l'importance **de fonder la différenciation des produits issus des cultures de diversification sur des qualités reconnues par le marché** : qualité nutritionnelle (valorisée par Bleu-Blanc-Coeur dans le cas du lin) ; qualité technologique, souvent associée à un nouveau process breveté (thermo-extrusion des graines oléo-protéagineuses par l'industriel Valorex, fabrication de poudre de protéine de lupin par la coopérative Terrena, extraction de l'amidon de pois par l'industriel Roquette...) ; qualité environnementale dans l'usage du produit (chanvre dans l'éco-bâtiment) ; qualité liée à l'origine (signes officiels déjà présents ou à construire). La valorisation de ces qualités par le marché octroie un supplément de valeur ajoutée susceptible de favoriser et soutenir la production de ces

espèces de diversification. Cependant, cette différenciation peut entraîner des coûts de transaction (collecte, stockage, traçabilité...) qui peuvent réduire son intérêt économique, tout particulièrement en présence d'une offre de cultures de diversification éclatée sur le territoire. La coordination des acteurs le long de la filière est essentielle pour réduire ces coûts de transaction.

### *La coordination des acteurs et la structuration des filières jouent un rôle majeur*

Etant donné que seule une stratégie de différenciation par la qualité permet de générer une plus-value suffisante pour favoriser le développement des cultures de diversification, les filières liées à ces cultures doivent gérer l'ensemble des coûts de transaction qui peuvent les affecter à différents stades : la production en amont (choix d'itinéraires techniques, choix variétaux...), la transformation (choix de procédés technologiques, choix d'additifs et d'ingrédients...), la commercialisation (choix de circuit de distribution...). Pour un agriculteur, l'adoption d'une nouvelle culture implique la mise en place d'investissements spécifiques (en matériels, mais aussi en formation et connaissances nouvelles afin de maîtriser les itinéraires techniques) d'autant plus coûteux que le choix de la diversification est risqué. Pour inciter les agriculteurs à faire ces choix, il est crucial de garantir un rendement suffisant et stable de leurs investissements. Pour cela, il importe que la filière qui assure un accès au marché aux cultures de diversification soit coordonnée autour de contrats, garantissant aux agriculteurs un accompagnement technique et un débouché et aux transformateurs un approvisionnement, sur le long terme. D'une manière générale, la contractualisation pluriannuelle permet d'engager les différents maillons de la filière dans la pérennité du processus de production spécifique qui est mis en place. Elle permet ainsi de donner plus de lisibilité dans les choix productifs de l'amont jusqu'à l'aval ; elle peut permettre de renforcer la cohésion entre les filières agricoles et alimentaires, ainsi qu'entre les filières végétales et animales, en assurant une meilleure transmission de la valeur ajoutée et des connaissances entre les acteurs des filières. Cependant, l'efficacité d'une telle contractualisation suppose que les contractants aient un poids suffisant pour qu'aucun ne puisse tirer à l'excès le contrat dans un sens qui le favorise. Pour cela, une politique publique réglementant ces contrats de long terme pourrait s'avérer utile.

Cette coordination des acteurs est fondamentale. Le cas du lin illustre le risque qu'un débouché s'ouvre et qu'il soit pourvu par des importations, faute d'une coordination suffisante entre les acteurs de la production et ceux de la transformation. Cette coordination passe par un cahier des charges garantissant la qualité du produit agricole et sa traçabilité. Elle doit aussi inclure l'élaboration et la diffusion de références, comme le montre le cas du pois : il est apparu possible de motiver des agriculteurs à produire une culture à faible marge annuelle en les sensibilisant à l'intérêt d'une évaluation pluriannuelle de leur système de culture. **L'insuffisance de la structuration des filières et de la coordination entre les acteurs, de l'aval à l'amont, semble constituer une cause majeure de l'échec de la construction de certaines filières de diversification.**

Dans la plupart des cas analysés, les dynamiques de diversification ont été initiées au niveau local, le bassin de production semblant constituer une échelle propice à l'émergence d'une nouvelle filière et à la coordination des acteurs qui s'y engagent. Parfois la filière reste limitée à cette échelle (pois chiche, moutarde), parfois elle s'étend à d'autres régions (lin, chanvre). Les coopératives jouent un rôle majeur dans la construction de ces filières locales, en mobilisant des agriculteurs et en nouant avec l'aval des accords ouvrant des débouchés. Mais l'analyse approfondie des trois cas montre l'importance d'une mobilisation simultanée d'autres acteurs : R&D agricole, sélectionneurs, centres de gestion. Le développement de niches d'innovation suppose de promouvoir l'émergence et la consolidation de telles dynamiques locales : **Comment peut-on procéder pour que des acteurs des filières (coopératives, transformateurs, distributeurs), de la R&D agricole (organismes de recherche, instituts techniques, Chambres d'agriculture, coopératives, Civam...) et les agriculteurs coordonnent leurs stratégies autour d'une culture de diversification ?** Peut-on imaginer des dispositifs de partenariat originaux s'inspirant des clusters industriels développés dans d'autres secteurs d'activité (comme par exemple dans l'aéronautique ou l'informatique) ? Ces derniers, soutenus par des politiques publiques de long terme (10 ans avec évaluation à mi-parcours, par exemple), pourraient favoriser la mise en œuvre d'innovations technologiques, agronomiques et organisationnelles et la capitalisation des expériences (techniques et économiques) nécessaires à la construction et à la pérennisation de nouvelles filières agro-industrielles. A ce titre, les partenariats européens pour l'innovation (PEI) "agriculture" tels qu'ils sont envisagés par la Commission européenne pourraient offrir un cadre adapté. En effet, ces PEI veulent développer des "groupes locaux d'innovation" associant les différents acteurs d'un territoire autour d'enjeux locaux, tout en favorisant la capitalisation des connaissances et des expériences.

## *La mobilisation des acteurs de la R&D, du conseil et de la sélection, aux niveaux national et régional*

Si les dynamiques de coordination entre acteurs s'initient souvent au niveau local, **un investissement des organismes de recherche et de développement nationaux, en coordination avec leurs homologues européens, est indispensable, à la fois pour créer des connaissances sur les espèces de diversification** (génétique, écophysiologie, agro-écologie, technologie de transformation, économie des filières...) **et pour assurer un soutien méthodologique aux acteurs des filières émergentes** (méthodes de sélection, appui à la construction d'itinéraires culturaux et de systèmes de cultures ou de process industriels, par exemple). D'ores et déjà, l'investissement sur certaines espèces de diversification est très significatif, comme le montre l'analyse bibliométrique réalisée dans cette étude. Cependant, plusieurs espèces ne semblent faire aujourd'hui l'objet d'aucun investissement réel en Recherche & Développement (R&D), pour les conditions françaises : lupin, moutarde condiment, pois chiche, mais aussi lentille, sarrasin... ; d'autres sont relativement connues au plan agronomique, mais ne font pratiquement pas l'objet de travaux de base en génétique : chanvre, lin, avoine... Se donner comme objectif national d'enrayer le processus de spécialisation suppose de s'interroger sur l'équilibre des investissements en R & D entre les espèces majeures (blé, maïs, colza...) et les mineures. Un réinvestissement sur ces dernières doit être réfléchi, de manière articulée, aux niveaux régional, national et européen.

**Au niveau régional, il apparaît indispensable de consolider et d'adapter les références sur la productivité, les marges et les effets 'précédent' des cultures de diversification.** Si, au niveau national, la littérature technique souligne souvent les effets bénéfiques des cultures de diversification sur les cultures suivantes (et parfois quantifie ces avantages), les références sont rarement régionalisées. Les organismes de comptabilité et de gestion, qui calculent pour leurs clients des marges moyennes par culture dans leur région, ne disposent pas de données permettant de nuancer ces marges selon le précédent ou, mieux, de faire des calculs pluriannuels. Alors que la fluctuation des prix pousse à des raisonnements d'assolement court-termistes, les agriculteurs tendent à perdre de vue l'intérêt d'un raisonnement au niveau des rotations. Un effort soutenu (de la part des organismes de R&D, de conseil et de gestion) de diffusion d'informations quantifiées sur les marges comparées des rotations plus ou moins diversifiées est indispensable pour contrebalancer cette tendance. Toujours au niveau régional, l'organisation d'un accompagnement des agriculteurs dans l'apprentissage des nouvelles cultures, par le renforcement des réseaux d'expérimentation et de conseil mais aussi par le partage d'expériences innovantes au sein de groupes d'agriculteurs, est apparu crucial. Les contrats de production proposés aux agriculteurs pourraient prévoir des dispositifs légers de recueil d'indicateurs propres à expliquer la variabilité des performances (entre parcelles, entre années) et à guider l'évolution des pratiques. Parties prenantes, par là-même, du processus collectif d'innovation lié au développement de la culture de diversification, les agriculteurs seraient ainsi plus enclins à s'impliquer de manière durable dans la nouvelle filière.

Cependant, des tensions ont été relevées entre des dynamiques régionales en concurrence, qui peuvent être préjudiciables à la fixation d'objectifs de sélection consensuels et au partage des références. Si le développement des cultures de diversification reste le fait d'acteurs locaux non coordonnés entre territoires, il plafonnera vite. **Dès lors que se dessinent plusieurs bassins de production avec des acteurs différenciés, une structuration forte de l'interprofession apparaît nécessaire** pour, d'une part, engager le dialogue avec les sélectionneurs sur les objectifs de sélection à privilégier et, d'autre part, organiser les échanges et l'adaptation des références entre territoires.

Pour un sélectionneur, investir dans une filière émergente constitue un risque important, d'autant plus si les critères de qualité recherchés sont encore mal stabilisés. Les pouvoirs publics ont certainement un rôle à jouer, en aidant les sélectionneurs (comme cela a été fait pour le pois ou le lupin durant les années 1970 et 1980) à s'investir sur quelques espèces stratégiques. Une coordination au niveau européen des stratégies de sélection des espèces mineures est indispensable. Un réinvestissement de la recherche publique sur la génétique et la sélection des "petites" espèces est fortement souhaité par les acteurs des filières.

Paradoxalement, la gestion des bio-agresseurs sur les cultures de diversification apparaît comme un frein à leur développement, alors même que c'est l'une des raisons pour lesquelles on cherche à diversifier les assolements et rotations d'un point de vue agronomique et environnemental. L'homologation de produits phytosanitaires adaptés aux cultures de diversification est freinée par le faible intérêt économique que ces cultures représentent pour les firmes agrochimiques et par la difficulté des filières concernées à en financer



l'homologation. L'absence de solution chimique pour répondre à des problèmes parasites ou d'adventices est perçue comme un risque supplémentaire par les agriculteurs, et constitue donc un frein au développement des cultures de diversification. D'autres solutions, biologiques ou agronomiques existent souvent (pas toujours cependant), mais elles sont très peu utilisées, peut-être parce qu'elles sont encore peu connues, ou parce qu'elles reposent sur des logiques temporelles (principes agronomiques au niveau de la rotation) et spatiales (gestion collective à l'échelle du territoire) plus complexes à mettre en œuvre.

### **Quels leviers pour l'action publique ?**

Une conclusion majeure de l'étude, appuyée à la fois sur la littérature scientifique (théories du verrouillage et des transitions) et sur les résultats de l'enquête de terrain, est que tout chemin vers la diversification repose nécessairement sur la mobilisation simultanée et organisée de nombreux acteurs. **Pour impulser ou faciliter cette mobilisation, l'action publique doit être raisonnée de manière systémique, et combiner différentes mesures complémentaires visant à infléchir les stratégies de différents acteurs et les coordinations entre eux.** Dans la situation complexe décrite dans l'étude, et compte tenu des nombreuses interdépendances et sources de verrouillages qu'elle souligne, les séduisantes simplifications du type "1 problème, 1 solution" ou "1 objectif de politique publique, 1 instrument" n'ont plus cours.

**La théorie des transitions conduit à proposer de mobiliser simultanément et de manière coordonnée deux grandes catégories de leviers :** (i) développer des niches d'innovation, lieux de réalisation des processus d'apprentissage et de construction de nouveaux réseaux économiques ; ces niches auront vocation à abriter la construction et la consolidation de filières de diversification ; (ii) inciter le régime sociotechnique standard à évoluer, à ouvrir des fenêtres d'opportunité, à la faveur desquelles certaines filières de diversification pourront se développer et dépasser le statut de niche, voire s'hybrider avec le régime standard en contribuant ainsi à son évolution (c'est à dire à sa transition).

**1- Soutenir le développement de niches d'innovation, pour la construction et la consolidation de filières de diversification.** Les filières dont le développement sera soutenu pourront être choisies en fonction des débouchés potentiels et du dynamisme des acteurs concernés, mais aussi de leur impact sur les performances environnementales des systèmes de culture. Les actions envisageables auraient pour objectifs de :

- **Favoriser la mise en place et soutenir des dispositifs de partenariat entre acteurs des filières, de la R&D, du conseil, de la recherche publique, de la sélection et des collectivités locales, de relativement longue durée (par exemple 10 ans), visant à construire, au niveau local ou régional, des filières de diversification.** Ces dispositifs devraient en particulier aider à construire et à pérenniser les réseaux d'acteurs, et contribuer à l'incubation et à la validation des innovations technologiques, agronomiques et organisationnelles nécessaires à la compétitivité de la filière... Ils auraient pour vocation de mobiliser ensemble les acteurs des filières et des territoires sur des projets favorables à la fois au développement territorial et à l'environnement. On pourrait imaginer que de tels dispositifs soient soutenus dans le cadre du second pilier de la PAC, et notamment des partenariats européens pour l'innovation en cours de construction.
- **Renforcer le dispositif des mentions valorisantes (au premier rang desquelles les signes officiels de qualité)** permettant de mieux positionner auprès du consommateur final les produits issus des cultures de diversification, en mettant en avant une qualité spécifique telle qu'une qualité environnementale et/ou nutritionnelle. En ce sens, la certification HVE (Haute Valeur Environnementale) pourrait contribuer au développement des cultures de diversification. La mise en place d'un signe de qualité "agriculture-santé" pour des produits à forte qualité nutritionnelle (tels que les produits animaux riches en oméga 3, les légumes secs) favoriserait aussi certaines des cultures de diversification.
- **Soutenir l'innovation technologique et génétique relative aux filières de diversification.** D'une manière générale, ce point renvoie à la programmation des choix de la recherche publique, au financement des clusters dans l'agro-alimentaire et, sans doute, aux priorités de la future banque d'investissement. Concernant plus particulièrement l'innovation variétale, plusieurs voies (non exclusives) peuvent être empruntées : susciter un réinvestissement de la recherche publique dans la sélection des espèces orphelines, organiser le partenariat entre acteurs publics et privés sur la sélection des espèces mineures, soutenir les sélectionneurs privés s'investissant sur des espèces de diversification, en coordination avec les acteurs de la production et de la transformation. Le soutien à l'innovation doit aussi concerner la mise à

disposition de solutions phytosanitaires pour des usages mineurs, en particulier les couples "culture de diversification / bio-agresseur" pour lesquels il n'y a pas de solution alternative efficiente.

- **Promouvoir un investissement de l'ensemble du dispositif de R&D agricole français** sur l'écophysiologie et la conduite des espèces de diversification (pour comprendre et réduire l'instabilité du rendement), sur les systèmes de culture diversifiés, ainsi que sur le rôle écologique de la diversification des cultures au niveau des paysages. Une priorité serait de mettre au point, pour toutes les espèces de diversification : (i) des références adaptées régionalement sur leurs performances, considérées du point de vue quantitatif, qualitatif et environnemental ; (ii) des références sur leurs effets 'précédent' et sur les marges pluriannuelles ; (iii) des outils de diagnostic pour aider les agriculteurs à analyser et surmonter les échecs dans la phase d'apprentissage de la culture des nouvelles espèces. La création de références sur les cultures de diversification et sur les rotations diversifiées pourrait être un thème obligatoire des contrats d'objectifs des organismes financés par les fonds du ministère chargé de l'Agriculture dédiés au développement agricole et rural (CASDAR). Les organismes de gestion des exploitations agricoles pourraient être incités à proposer à leurs clients des analyses pluriannuelles incluant les effets 'précédent' ou les marges rotationnelles. Enfin, bien que l'étude n'ait pas approfondi ce point, il serait opportun d'intensifier les travaux sur les systèmes de polyculture-élevage, dont le recul historique a contribué à la simplification des assolements (voir Encadré 1).
- **Promouvoir un observatoire des cultures mineures dans les territoires et de leur place dans les assolements et rotations**, de manière à suivre les processus de diversification à l'œuvre, et d'être en mesure d'en apprécier les implications agronomiques, écologiques et économiques. Pour cela, il serait nécessaire de différencier, dans les statistiques, les espèces mineures, souvent regroupées sous un intitulé global peu propice à leur suivi.

## **2- Inciter le régime sociotechnique standard à évoluer, pour mieux intégrer des filières de diversification.**

Les propositions qui suivent visent à modifier le "paysage" du régime sociotechnique standard afin d'inciter les acteurs à faire évoluer leur comportement vis-à-vis des cultures et des filières de diversification. Ces leviers ne sont pas issus des trois cas approfondis, mais ont été évoqués par les experts interrogés pour la première partie de cette étude :

- **Susciter une diversification des cultures via les règlements de la PAC** : le volet diversification du verdissement de la PAC 2013 constitue un premier signal, même si les études réalisées, sous l'égide du Commissariat général au développement durable<sup>241</sup> par exemple, suggèrent qu'il n'aura en l'état que des effets limités. La pérennisation et l'augmentation d'un soutien spécifique aux légumineuses pourraient avoir un effet intéressant, à condition que les filières liées à ces cultures soient consolidées.
- **Promouvoir des filières de diversification par les marchés publics** (restauration collective des établissements publics, isolation à base de ressources agricoles locales dans les bâtiments publics...), ce qui suppose sans doute une évolution des critères d'attribution de marchés.
- **Inciter à la réduction des intrants** : étant donné le lien historique, qui a été souligné en introduction, entre la simplification des assolements et des rotations, et l'accroissement des consommations d'intrants (eau, pesticides, engrais), toute action publique visant à réduire l'usage d'intrants sera susceptible de faciliter un mouvement de diversification des cultures.

S'adressant à des processus à forte inertie, l'ensemble de ces propositions ne pourra être suivi d'effet que si les mesures correspondantes sont mises en œuvre sur la durée (10 ans plutôt que 5 ans) et affichées, dès leur mise en place, comme des mesures devant durer. Cette condition est essentielle pour susciter, tant en sélection que dans les filières de transformation, les investissements spécifiques et de long terme nécessaires à l'innovation et pour consolider, chez l'ensemble des acteurs, des stratégies crédibles de long terme.

---

<sup>241</sup> Fuzeau, V.; Dubois, G.; Théron, O.; Allaire, G., 2012. Diversification des cultures dans l'agriculture française – état des lieux et dispositifs d'accompagnement. *Etudes & Documents*, n°67: 24 p.

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/E\\_D\\_67\\_diversification\\_des\\_cultures\\_16\\_07\\_2012.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/E_D_67_diversification_des_cultures_16_07_2012.pdf)

## Annexe 1. Liste des abréviations utilisées dans le rapport

AB = Agriculture Biologique

BBC = Bleu-Blanc-Cœur (label)

CA = Chambre d'agriculture

CIPAN = Culture Intermédiaire Piège A Nitrate

CUMA = Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

DPU = Droit à Paiement Unique

DR = Délai de Retour

ETA = Entreprise de Travaux Agricoles

FAB = Fabricant/Fabrication d'Aliment du Bétail

FAC = Fabricant d'Aliment Composé

GIE = Groupement d'Intérêt Economique

IGP = Indication Géographique Protégée

ITL = Institut Technique du Lin (aujourd'hui fusionné avec Arvalis qui a la charge en particulier du lin textile, le lin oléagineux étant pris en charge par le Cetiom)

ITC = Institut Technique du Chanvre (aujourd'hui fusionné avec le Cetiom)

LCDA = La Chanvrière de l'Aube

MAE = Mesure Agro-Environnementale

MB = Marge Brute

OAD = Outil d'Aide à la Décision

OS = Organisme Stockeur

PAC = Politique Agricole Commune

SAU = Surface Agricole Utile

TCS = Techniques Culturelles Simplifiées

## Annexe 2. Liste des experts rencontrés

Nom	Organisme	Date entretien
Allaire Gilles	INRA	19/09/2011
Béguier Vincent	Jouffray-Drillaud	25/01/2012
Booth Eliot	Euralis	18/11/2011
Bousquin Paul	CAVAC Nutrition Animale	25/06/2012
Brégère Philippe	Caliance/Vegam	04/06/2012
Burlaud Denis	Lin 2000	20/11/2012
Carrouée Benoît	UNIP	07/07/2011
Cattin Gérard	CA Marne	23/11/2011
Cazaban Anthony	SARL ESCA	24/02/2012
Cebon Olivier	AGRESTE	05/09/2011
Cerrutti Nicolas	ITC (CETIOM)	29/07/2011
Chantre Emilia	INRA	21/03/2012
Charpentier Valéry	CA Eure	10/05/2012
Chesneau Guillaume	VALOREX	06/06/2012
Cinier Pierre	Dijon Céréales	15/11/2011
Corbel Sylvain	Biofib Isolation	25/01/2012
Cordier Jean	INRA	29/07/2012
Devienne Sophie	AgroParisTech	11/03/2012
Douabin Stéphane	VALOREX	06/06/2012
Dronne Yves	INRA	20/01/2012
Girerd Raphaëlle	Carrefour	10/10/2011
Gucémas Jérôme	SARL ESCA	24/02/2012
Guichard Laurence	INRA	21/12/2011
Harzic Nathalie	Jouffray-Drillaud	25/01/2012
Huet Patricia	CA Eure-et-Loir	19/12/2012
Jouffret Pierre	CETIOM	07/10/2011
Kerhouas Nathalie	Bleu Blanc Cœur	06/06/2012
Kurek Bernard	INRA FARRE	06/07/2011
Labalette Françoise	ONIDOL	07/10/2011
Landé Nathalie	CETIOM	15/09/2011
Lapierre Olivier	CEREOPA	05/01/2012
Laurens Gérard	Conseiller agricole indépendant	24/02/2012

Nom	Organisme	Date entretien
Lecadre Patricia	CEREOPA	18/05/2012
Lecerf Rémi	Carrefour	10/10/2011
Leclerc Christian	CTPS	04/04/2012
Lecunff Tanguy	CAVAC Biomatériaux	25/01/2012
Loisel Bernadette	CA Ille-et-Vilaine	05/06/2012
Massol Camille	Région Aquitaine	21/10/2012
Maudoux Marine	Firme service FAB	18/05/2012
Médeau Adrien	CAVAC	25/01/2012
Merrien André	CETIOM	09/01/2012
Métral Raphaël	INRA	17/02/2012
Mischler Pierre	Agrotransfert Ressources et Territoire	26/01/2012
Mongobert Christian	CRAMP	18/03/2012
Morin Laurent	INRA-FeedSim Avenir	20/01/2012
Nolot Jean-Marie	INRA AGIR	09/09/2011
Omon Bertrand	CA Eure	28/11/2011
Paulhe-Massol Anne	Arterris	09/06/2011
Pelletier Claire	Sevépi	07/05/2012
Pelosi Céline	INRA -PESSAC	25/09/2012
Petit Marie-Sophie	CRA Bourgogne	15/11/2011
Petit Caroline	AgroParisTech	05/04/2012
Poiret Laurent	Lin 2000	20/11/2012
Pressenda Frédéric	CEREOPA	18/05/2012
Réveillère Jacky	Axérial	16/07/2012
Rousseau Christian	Nouricia	11/11/2011
Saliez Nathalie	SANDERS	05/10/2011
Tavernier Raynald	LINEA-LIN / OLEO-Lin	13/02/2012
Tillon Jean-Pierre	InVivo	14/11/2011
Tristant Dominique	AgroParisTech	18/05/2012
Varchavsky Marc	Conseil National du Réseau CERFRANCE	24/02/2012
Verdier Jean-Luc	ARVALIS	25/07/2011

## Annexe 3. Liste des principaux sites internet consultés

AFIP : <http://afip.asso.fr>

Agrete : <http://agreste.agriculture.gouv.fr>

Arvalis : <http://www.arvalis-infos.fr>

BASF : <http://www.agro.basf.fr>

Céréopa : <http://www.cereopa.com/fr>

CERFRANCE : <http://www.cerfrance.fr>

CETIOM : <http://www.cetiom.fr>

Chanvre Mellois : <http://www.chanvre-mellois.com>

Construire en Chanvre : <http://www.construction-chanvre.asso.fr>

Coop de France : <http://www.coopdefrance.coop/fr>

Coop de France Déshydratation : <http://www.luzernes.org> ; <http://culture-luzerne.org>

DRIAIF Ile de France : <http://driaaf.ile-de-france.agriculture.gouv.fr>

E-phy : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>

Commission Européenne : <http://ec.europa.eu/agriculture>

Feedbase : <http://www.feedbase.com>

GNIS : <http://www.gnis.fr>

Guide Ecocert : <http://www.ecocert.fr>

INRA : [www.inra.fr](http://www.inra.fr)

INSEE : <http://www.insee.fr>

Interchanvre : <http://www.interchanvre.com>

ITL : <http://lin-itl.com>

La Chanvrière de l'Aube (LCDA) : <http://www.chanvre.oxatis.com>

OCDE : <http://www.oecd.org/fr>

UNIP : <http://www.unip.fr>

VALOREX : <http://www.valorex.com>



**INRA**

Institut National  
de la recherche Agronomique  
147 rue de l'Université  
75338 Paris cedex 07 - France  
Tél : +33 1 42 75 90 00  
Fax : +33 1 42 75 91 72  
[www.inra.fr](http://www.inra.fr)