



**HAL**  
open science

## Freins et leviers à l'insertion des légumineuses : étude comparative de trois territoires contrastés (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire)

Marie Mawoisi, Geneviève Nguyen, Marion Casagrande

### ► To cite this version:

Marie Mawoisi, Geneviève Nguyen, Marion Casagrande. Freins et leviers à l'insertion des légumineuses : étude comparative de trois territoires contrastés (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire). *Innovations Agronomiques*, 2017, 60, pp.91-105. 10.15454/1.5138520278578103E12 . hal-02627810

**HAL Id: hal-02627810**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02627810v1>**

Submitted on 26 May 2020

**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 l'insertion des légumineuses : étude comparative de trois territoires contrastés (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire)**

**Mawois M.<sup>1</sup>, Nguyen G.<sup>2</sup>, Casagrande M.<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup> USC LEVA, INRA, Ecole Supérieure d'Agricultures, Univ. Bretagne Loire, SFR 4207 QUASAV, 55 rue Rabelais, F-49100 Angers

<sup>2</sup> UMR 1248 (INRA/INPT) AGIR « AGroécologie, Innovations, teRritoires », Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées, Institut National Polytechnique – Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (INP-ENSAT), BP 32607, F-31326 Castanet-Tolosan Cedex

<sup>3</sup> Département « Agroécologie et Environnement », ISARA-Lyon (membre de l'Université de Lyon), 23 Rue Jean Baldassini, F-69364 Lyon

<sup>4</sup> ITAB, Quartier Marcellas, F-26800 Etoile sur Rhône

**Correspondance** : m.mawois@groupe-esa.com

### **Résumé**

Dans cette étude, nous nous intéressons aux freins et leviers à l'insertion des légumineuses (fourragères et à graines) dans des exploitations agricoles de trois territoires contrastés (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire). Des enquêtes visant à analyser les déterminants agronomiques et économiques des pratiques d'insertion ont été réalisées auprès d'environ 40 agriculteurs sur chaque territoire. Les discours d'acteurs ont été retranscrits et analysés selon une entrée thématique permettant d'abord d'identifier, de prioriser, et de quantifier les différents freins et leviers perçus, puis d'en comprendre les déterminants. Les résultats mettent en évidence que le principal levier pour l'insertion de légumineuses est la présence de débouchés garantissant un prix de vente des légumineuses satisfaisant et stable. Cependant, cette étude montre que ce levier seul n'est pas suffisant et qu'il est nécessaire d'agir simultanément sur d'autres freins et leviers, qui ne s'expriment pas de la même manière et ne présentent pas la même importance selon : le type d'exploitation agricole ; les cultures et leur valorisation ; les territoires et leurs dynamiques. Ainsi ce travail permet de souligner l'importance de territorialiser les politiques d'aide et d'accompagnement à la relance des légumineuses qui doivent s'insérer dans des logiques d'usage de ces productions pour les territoires.

**Mots-clés**: Adoption, Légumineuses, Freins et leviers, Exploitations agricoles, Territoires

### **Abstract: The constraints and incentives to the introduction of forage and grain-legumes : a comparative study of three contrasted regions (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire)**

This article aims to study the constraints and incentives to the introduction of forage and grain-legumes in farms in three contrasting regions (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire). Surveys to analyze the agronomic and economic determinants of the introduction of legumes on farms were carried out with about 40 farmers in each region. The farmers' discourses were transcribed and analyzed according to a thematic entry allowing to identify, to prioritize and to quantify the different obstacles and incentives perceived, and to understand their determinants. The results of the surveys show that, in general, the main incentive for the introduction of legumes in the territories is the presence of markets which guarantee a fair and stable price for the sale of legumes. This study also shows that this incentive is not sufficient and that it is necessary to act simultaneously on other obstacles and incentives, which vary in content and importance according to: the type of farming system; the type of crops and their

valorization; the territory and its dynamics. In conclusion, this work underlines the importance of adapting the policies to promote forage and grain-legumes to the local context.

**Keywords:** Adoption, Legumes, Constraints and incentives, Farms, Territories

## Introduction

Les chercheurs toutes disciplines confondues sont aujourd'hui d'accord pour affirmer que la diversification des cultures par le biais de l'insertion de légumineuses (fourragères et à graines) représente un levier majeur pour une transition agroécologique (Altieri, 1999 ; Médiène et al., 2011 ; Kremen et al., 2012 ; Meynard et al., 2013 ; Schneider et Huyghe, 2015) en permettant la réduction de l'usage d'intrants chimiques (en particulier des intrants de synthèse azotés) et des nuisances environnementales associées, une meilleure gestion des ressources biotiques et abiotiques, et la promotion de systèmes alimentaires plus durables par le développement des protéines végétales pour l'alimentation humaine. De plus, la diversité des espèces de légumineuses et de leurs modes d'insertion dans les systèmes de culture offre non seulement une gamme variée de productions mais également une marge de manœuvre relativement grande permettant de s'adapter respectivement aux conditions pédoclimatiques locales et aux caractéristiques des systèmes de production. Or, malgré tous ces aspects positifs, l'introduction des légumineuses reste très limitée et la spécialisation des territoires continue à s'accroître avec une simplification forte des systèmes de culture au détriment notamment des légumineuses (Schott et al., 2010 ; Migolet et al., 2012 ; Bowman et Zilberman, 2013 ; Li et al., 2015).

Face à cette situation paradoxale, des études récentes ont cherché à identifier les freins et leviers à l'insertion des légumineuses (Foxon, 2007 ; Charrier et al., 2013 ; Magrini et al., 2014 ; Merrien et al., 2013 ; Meynard et al., 2013 ; Magrini et al., 2016). Au niveau des exploitations agricoles, un certain nombre de freins ont été mis en évidence par ces études, comme l'inexistence ou la faible diffusion de connaissances et références locales concernant la conduite des cultures, leurs intérêts agronomiques et économiques ; des contraintes techniques et organisationnelles dues à la non adéquation des propositions d'introduction avec les objectifs et contraintes propres à l'exploitant ; ou encore une plus grande aversion aux risques en raison de l'incertitude perçue sur l'avenir des marchés et des politiques. Ces freins peuvent être renforcés au niveau des filières par : un manque de coordination entre acteurs, des problèmes d'organisation logistique et de débouchés du côté des organismes stockeurs qui peuvent conforter la logique de spécialisation des bassins de production, ou encore une faible disponibilité des intrants adaptés aux espèces mineures. Plus généralement on peut considérer que c'est toute l'organisation sociotechnique qui favorise les espèces majeures et la spécialisation des exploitations et des espaces agricoles (Bonneuil et Thomas, 2009 ; Vanloqueren et Baret, 2009 ; Meynard et al., 2013).

Ainsi, ces travaux ont montré que la diversification des systèmes se heurte à de nombreux freins de natures différentes (techniques, économiques, sociaux, cognitifs) et à différents niveaux d'organisation (parcelle, exploitation agricole, filière). Cependant, la plupart de ces travaux tend à développer une analyse à des échelles particulières selon la focale retenue : la parcelle ou l'exploitation agricole lorsque la décision de l'agriculteur ou ses pratiques sont au cœur de l'analyse (Schott et al., 2010 ; Merrien et al., 2013 ; Meynard et al., 2013) ; ou, la filière lorsqu'il s'agit de s'intéresser aux transitions socio-techniques (Rip et Kemp, 1998 ; Geels, 2002 et 2005 ; Magrini et al., 2016). Dans une perspective opérationnelle d'élaboration d'une stratégie de relance des légumineuses dans les territoires, il reste toutefois important d'avoir une hiérarchisation de ces freins et leviers pour mieux cerner les actions prioritaires, et de rendre compte de l'effet de l'imbrication des échelles d'action et de l'impact des dynamiques territoriales sur les pratiques d'insertion afin de mieux adapter ces actions aux spécificités

locales. Or, outre le fait que peu d'études ont été réalisées à l'échelle de l'exploitation agricole, rares sont celles qui se sont penchées sur les interfaces entre la parcelle, l'exploitation, les filières et les territoires.

Cette étude vise donc à affiner l'analyse des freins perçus par les agriculteurs et à identifier les leviers possibles de déverrouillage, en proposant d'abord une quantification des freins et leviers selon leur nature, puis une analyse des déterminants internes et externes à l'exploitation à l'origine de dynamiques différenciées d'insertion des légumineuses dans les territoires. Pour cela, notre étude développe une analyse multi-niveaux et comparative des pratiques d'insertion pour différentes cultures de légumineuses (luzerne, lupin, soja), différents types d'exploitations (grandes cultures versus polyculture-élevage, biologiques versus conventionnelles) dans 3 territoires contrastés (Bourgogne, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire). Le matériau est constitué d'enquêtes réalisées entre 2014 et 2016 auprès d'un échantillon raisonné total de 121 agriculteurs.

Dans une première partie, nous présenterons le dispositif méthodologique de collecte et d'analyse des données mis en œuvre. Dans une deuxième partie, nous développerons les résultats des entretiens réalisés sur les freins et leviers en deux temps. Le premier apportera une vision globale des freins et leviers perçus grâce à une catégorisation de ceux-ci en fonction de leur nature et de leur importance ; et, selon le type de culture, le type d'exploitation et le territoire. Le deuxième mettra l'accent sur la compréhension des déterminants des dynamiques différenciées d'insertion au travers de l'analyse comparative des situations entre les territoires d'étude au regard, d'une part, des légumineuses fourragères, et d'autre part, des légumineuses à graines. Nous concluons par une proposition de pistes de réflexion concernant les leviers envisageables pour favoriser l'insertion de légumineuses dans les exploitations agricoles et les territoires.

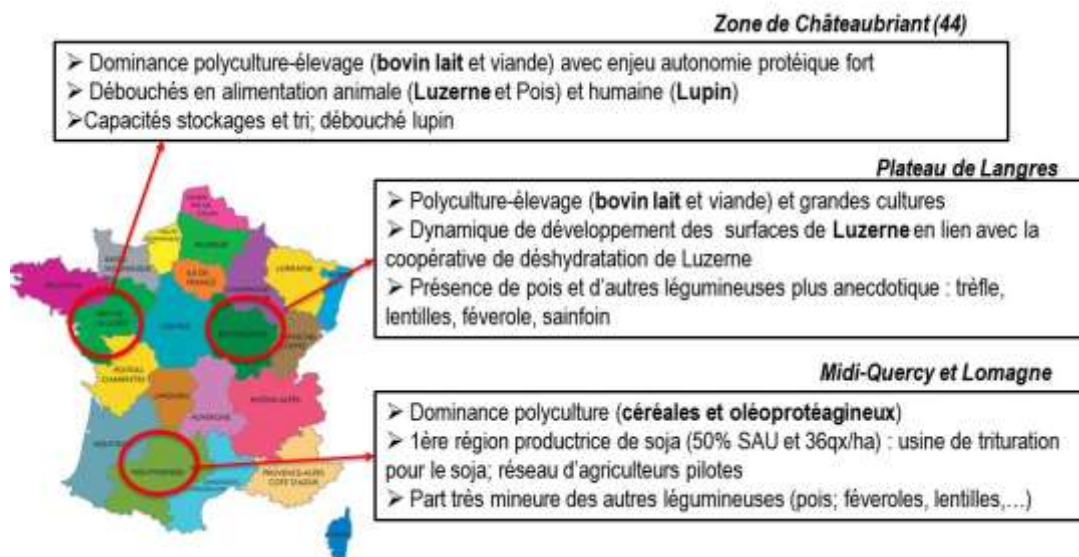
## 1. Dispositif méthodologique de collecte et d'analyse des données

### 1.1 Le choix des régions d'étude

Le choix des trois régions (Midi-Pyrénées, Bourgogne, Pays de la Loire) (Figure 1) a été déterminé par :

- La diversité des conditions pédoclimatiques ;
- La diversité des espèces de légumineuses cultivées et de leurs modes d'insertion dans les systèmes de culture ;
- La diversité des systèmes de production présents : une dominance d'exploitations en polyculture-élevage bovin en Pays de la Loire alors qu'en Midi Pyrénées les systèmes grandes cultures dominant et une situation intermédiaire en Bourgogne ;
- La diversité des modes de valorisation recherchés par les acteurs locaux (organismes professionnels agricoles, industries de transformation, etc.) : alimentation humaine en Midi-Pyrénées mais aussi en Pays de la Loire, alimentation animale dans le cadre d'un rapprochement entre polyculture et élevage au sein des exploitations agricoles en Pays de la Loire ou dans le cadre de filières locales en Bourgogne ;
- L'intérêt manifesté des acteurs locaux pour le développement des légumineuses.

Au sein de chaque région, une zone d'étude a été délimitée en partenariat avec une coopérative du territoire, pour assurer une cohérence en termes de collecte et de conditions pédoclimatique.



**Figure 1** : Principales caractéristiques des territoires étudiés au sein des 3 régions

### 1.2 Le dispositif d'enquête

Des enquêtes ont été réalisées dans 121 exploitations (38 en Bourgogne, 48 en Midi-Pyrénées ; 35 en Pays de la Loire) cultivant, ayant cultivé puis arrêté, ou n'ayant jamais cultivé de légumineuses. L'échantillonnage a également été raisonné en fonction des spécificités territoriales (Figure 1): types de légumineuses (fourragères et/ou graines), grandes orientations technico-économique du système de production (polyculture-élevage ou grandes cultures ; agriculture biologique ou conventionnelle). Ainsi, en Pays de la Loire, les exploitations enquêtées sont pour la plupart des exploitations conventionnelles en bovin lait dominant avec une part variable de légumineuses fourragères avec ou sans protéagineux (lupin, pois protéagineux, etc.). En Midi-Pyrénées, les exploitations enquêtées sont toutes en grandes cultures, dont la moitié est en mode de production biologique. Parmi les légumineuses, c'est la culture du soja qui domine à côté du pois, de la féverole et des légumes secs. Enfin en Bourgogne, les enquêtes ont été menées dans des exploitations de polyculture élevage et de grandes cultures (dont la moitié est en mode de production biologique) cultivant de la luzerne et/ou des protéagineux (pois protéagineux principalement).

Une méthodologie d'enquête commune a été mise en place s'appuyant sur un questionnaire et un guide d'entretien croisant différents regards disciplinaires (agronomie, économie et sociologie). Le questionnaire fermé a permis de collecter des données de caractérisation de l'agriculteur et l'exploitation. Le guide d'entretien a porté sur l'historique de l'exploitation (avec notamment identification de changements structurels et de changements de pratiques), le fonctionnement actuel de l'exploitation, les systèmes de culture, les itinéraires techniques et plus précisément ceux portant sur la culture de légumineuses lorsque celles-ci sont présentes ou l'ont été, la perception de l'agriculteur des freins et leviers quant à l'insertion de légumineuses.

### 1.3 Les hypothèses de travail et l'analyse des données

Sur les 121 enquêtes, 81 ont été retenues pour garder une représentativité de la diversité des types d'exploitations et ont été entièrement retranscrites (25 en Bourgogne, 22 en Midi-Pyrénées et 34 en Pays de la Loire). 1700 verbatims (phrase ou groupe de phrases exprimant une idée) exploitables ont été ensuite classés en 3 catégories de freins et leviers identifiées à partir de la littérature :

- D'ordre agronomique : ce sont pour la plupart des freins qui renvoient directement aux difficultés techniques rencontrées lors de la conduite de la culture (sensibilité au gel ou à la sécheresse, sensibilité aux maladies, gestion de l'enherbement, problèmes à la récolte, etc.).
- D'ordre économique : ce sont ici des freins ou leviers associés principalement aux questions d'organisation du travail, de gestion interannuelle des coûts de production, de commercialisation et de valorisation des cultures, et de politiques publiques d'aide à la culture des légumineuses.
- D'ordre cognitif et social : cette catégorie regroupe 3 niveaux de freins ou leviers cognitifs, liés aux problématiques de l'accès à l'information technique, de l'acquisition d'un savoir-faire et de perception des bienfaits des légumineuses sur le long terme. Elle inclut aussi les éléments qui éclairent sur le rapport de l'agriculteur à l'innovation, son rapport à la prise de risque et sa sensibilité aux regards des voisins.

Au sein de chaque catégorie, nous avons identifié un ensemble d'hypothèses présentées dans le Tableau 1 : chacune correspondant à un frein ou un levier selon les verbatims exprimés par les enquêtés. Ainsi lorsque les dires de l'agriculteur n'expriment pas un frein, autrement dit ne confirment pas l'hypothèse H0, le verbatim en question est classé comme « levier ». En classant ainsi les 1700 verbatims relativement aux trois sous-catégories, nous avons pu quantifier et hiérarchiser les différentes catégories et sous-catégories de freins et leviers pour chacun des territoires.

**Tableau 1** : Liste des hypothèses sur les freins (et leviers) à l'insertion de légumineuses

Catégorie	H0 = Hypothèse sur le frein / son réciproque H1 = levier
<b>Agronomie</b>	Il n'y a pas d'effet précédent (pas de réduction apport d'N ou d'augmentation de rendement).
	La fixation symbiotique de l'azote ne permet pas de réduire les apports d'N au cours du cycle.
	La culture n'améliore pas la structure du sol.
	La culture ne permet pas de rompre le cycle des mauvaises herbes, ravageurs, maladies.
	La culture est salissante (enherbement).
	La culture est sensible à la sécheresse et ne convient pas si elle n'est pas irriguée.
	Il y a des difficultés à la récolte.
<b>Economie</b>	La conduite technique est globalement difficile.
	Il n'y a pas de débouchés ou les contrats/prix ne sont pas suffisamment rémunérateurs.
	La culture ne permet pas d'améliorer l'autonomie alimentaire du troupeau et donc d'économiser.
	Les dispositifs d'incitation (politiques publiques, initiatives locales) ne sont pas suffisamment développés.
	L'organisation du travail est plus complexe au niveau de l'exploitation agricole.
<b>Cognitive et sociale</b>	Les lieux de collecte et transformation sont trop éloignés.
	Le foncier disponible (en quantité et qualité) constitue un facteur limitant l'insertion de légumineuses.
	Cela nécessite plus de ressources matérielles spécifiques (machines adaptées pour la récolte, etc.).
	L'accès à l'information (technique et économique) est insuffisant.
	Ce sont des cultures qui nécessitent au-delà des connaissances techniques l'acquisition d'un savoir-faire par des échanges, des expérimentations, etc.
	Il n'y a pas une tradition de culture des légumineuses.
La culture de légumineuses implique une prise de risque importante.	
Le regard des autres influence mon comportement surtout en cas d'échec.	
Les légumineuses ne présentent pas d'atouts sur le long terme.	

## 2. Hiérarchisation des freins et leviers dans les territoires

Le Tableau 2 présente une répartition des freins et des leviers perçus par les agriculteurs des différentes régions. Pour Bourgogne et Pays de la Loire, les freins et leviers d'ordre économique apparaissent clairement comme les plus importants, à la différence de Midi-Pyrénées, où un frein sur deux exprimé par les agriculteurs est plutôt d'ordre cognitif et social. En effet, dans cette dernière région, la culture du soja domine et bénéficie d'une politique d'accompagnement importante tant de la part de la Région (Plan protéines de 6 millions d'Euros) que des acteurs économiques locaux (initiatives SojaMip, SojaLoc, SojaPress). Les producteurs de soja enquêtés en Midi-Pyrénées, notamment ceux qui pratiquent la culture en irrigué, ont ainsi en moyenne des marges brutes à l'hectare de 1100 euros (en conventionnel) à 1600 euros (en biologique), soit des marges supérieures à celles des autres cultures dominantes (blé, maïs et tournesol). La culture d'autres légumineuses à graines, comme la lentille, semble tout aussi intéressante sur le plan économique, grâce aux efforts fournis par les acteurs locaux pour les valoriser sur des marchés de niche en alimentation humaine. Elle demeure cependant marginale car pose davantage de difficultés techniques. A la différence, en Bourgogne, la luzerne est la légumineuse la plus courante mais son développement est limité par le manque de débouchés à proximité.

**Tableau 2** : Répartition des verbatims en fonction des grandes catégories de freins et leviers selon les régions (en % du nombre total de verbatims de chaque territoire).

Catégorie de Freins / Leviers	Bourgogne	Midi-Pyrénées	Pays de la Loire
Agronomie	24%	23%	30%
Economie	39%	29%	40%
Cognitive et sociale	37%	49%	30%

La classification des verbatims selon les hypothèses formulées dans le tableau 1 permet ensuite de préciser la hiérarchisation des freins et leviers par catégorie et sous-catégorie, et selon le territoire (B, MP, PdL pour respectivement Bourgogne, Midi-Pyrénées et Pays de la Loire) :

### 1.4 Freins et leviers d'ordre agronomique

De manière générale, dans les 3 territoires, 54% du total des verbatims de la catégorie des freins et leviers d'ordre agronomique expriment une reconnaissance des apports positifs de la culture des légumineuses en termes notamment d'effet précédent d'abord (14% des verbatims), d'apport N durant le cycle ensuite (12%), d'effet de rupture du cycle des mauvaises herbes et des maladies (11%), puis d'amélioration de la structure du sol (11%). Ceci est particulièrement prononcé chez les agriculteurs biologiques en Bourgogne et Midi-Pyrénées : « *Oui, je ne voyais pas comment mon sol allait pouvoir fournir de l'azote si je ne lui amenais pas des plantes qui étaient capables d'en produire, quoi* » (B) ; « *Si je repars dans les féveroles et tout ça, c'est pour ça, pour mettre de l'azote dans le sol* » (MP).

En effet, l'enjeu de l'autonomie azotée dans les systèmes spécialisés en grandes cultures est particulièrement important pour les agriculteurs biologiques en raison de l'interdiction du recours aux intrants de synthèse. L'effet sur le cycle des mauvaises herbes et des maladies fait cependant davantage débat avec un équilibre entre les verbatims le présentant comme un frein et ceux le présentant comme un levier.

Globalement, la principale difficulté d'ordre technique est associée à la récolte :

« *La récolte du pois est plus difficile, vraiment à ras du sol* » (B) ; « *...du pois j'en faisais quand j'étais en conventionnel, le problème c'était pour le ramassé, ça faisait un tapis, on avait mis des becs à la moissonneuse* »

de la CUMA pour essayer de relever, sinon on laissait tout par terre / Tous ceux qu'on en faisait on avait arrêté à cause de ce problème là » (MP) ; « il y a un risque de verse si les pois ou la vesce prennent le dessus et qu'il y a trop de monde » (PdL).

Selon le territoire, on observe toutefois des différences dans la hiérarchisation des freins et leviers. En Bourgogne, ce sont les effets bénéfiques (effet précédent et effet sur la structure du sol) qui ont d'abord été cités, notamment pour la luzerne et le pois, puis seulement après les difficultés liées à la récolte. Les agriculteurs en Pays de la Loire ont souligné en premier l'effet salissant de la culture de lupin, puis en second les effets positifs de la luzerne et du lupin. En Midi-Pyrénées, c'est l'effet précédent qui est mis en avant, notamment par les agriculteurs en agriculture biologique, et pour les cultures du soja et du pois, puis la difficulté de récolte ensuite par tous les agriculteurs.

### 1.5 Freins et leviers d'ordre économique

De manière générale, le principal frein économique mis en avant dans les 3 territoires est la faible rentabilité de la culture des légumineuses (18% du total des verbatims de la catégorie des freins et leviers économiques). Ce frein est souvent associé avec l'insuffisance des dispositifs d'incitation et d'accompagnement :

« D'ici quelques années, si on nous sort des variétés de pois, où on est capable de faire 50 quintaux tous les ans... on ne demande pas des... on en fera. Pour l'instant, ce n'est pas rentable. Tous ceux qui en font, de toute façon, ils se prennent des gamelles » (B) ; « les débouchés ils y seraient, c'est les prix qui sont pas rémunérateurs... c'est ce qui dicte un peu les cultures » (MP), « le soja c'est celui qui laisse une meilleure marge en légumineuse, parce qu'autrement les autres ça laisse rien du tout » (MP) ; « Là si ça paye, on va se motiver quoi ! » (PdL).

Les 3 autres freins/leviers cités ensuite sont dans l'ordre : l'insuffisance des surfaces disponibles en quantité et en qualité du sol (14% du total des verbatims), la contribution des légumineuses fourragères à l'autonomie alimentaire du troupeau (10%), et enfin la distance aux sites de collecte et de transformation (5%). Mais les avis divergent sur ces freins/leviers :

« Il ne faudra pas revenir trop souvent dessus parce qu'on va avoir d'autres soucis de maladies ou d'autres problèmes. Il faudra avoir suffisamment une surface pour tourner et ne pas revenir trop souvent luzerne non plus » (B) ; « L'autonomie, c'est pour nourrir les bêtes. Je voulais avoir plusieurs sortes de protéagineux différentes donc c'est pour ça que... avant il y avait que du pois, après on a fait du lupin un peu pour les bêtes et puis on nous a dit que la féverole était bien aussi en petites terres, du moins en terres légères donc on s'est mis à faire de la féverole » (PdL). « Et puis il faut avoir le silo de stockage juste à côté, je pense, à mon avis. Mais si c'est à 100 bornes, c'est un peu galère » (PdL).

Quel que soit le territoire, l'impact négatif de l'insertion des légumineuses sur l'organisation du travail tout comme le besoin de machines spécifiques sont finalement peu cités comme freins.

Pareillement aux freins et leviers d'ordre agronomique, ceux d'ordre économique sont hiérarchisés de manière différente selon le territoire. En Bourgogne, les agriculteurs mettent en avant les problèmes associés au dispositif d'incitation, à l'organisation du travail et à la disponibilité du foncier, et ce en particulier pour la culture de la luzerne. Les agriculteurs de Midi-Pyrénées, notamment les producteurs de soja, mettent plutôt l'accent sur l'importance des dispositifs d'incitation et d'accompagnement. Enfin, ceux du Pays de la Loire soulignent quant à eux l'importance des légumineuses fourragères pour l'amélioration de l'autonomie alimentaire du troupeau et donc pour la réduction des coûts de production.

### 1.6 Freins et leviers d'ordre cognitif et social

Même si l'ordre peut varier d'un territoire à l'autre, les agriculteurs des 3 territoires s'accordent pour dire que l'accès à l'information (technique et économique) (34% du total des verbatims d'ordre cognitif et social), l'acquisition d'un savoir-faire (28%) et la reconnaissance des bienfaits des légumineuses sur le



long terme (11%) constituent les 3 principaux leviers d'ordre cognitif et social (73% du total des verbatims) :

« Vous me dites bon il faut faire du soja ou du pois, je vais vous dire ah bon ? D'accord ok alors comment on sème ? Avec quelle densité ? Qu'est-ce qu'il faut faire après ? ... Enfin tout ça je ne connais pas trop hein. J'ai ma petite idée mais j'ai jamais fait quoi » (MP) ; « ...et puis de l'observation chez les autres, des discussions avec les autres, tout ça, c'est important. Les gens qui font des essais de semis directs, par exemple, on peut discuter avec eux de ce qu'ils font. Il y a beaucoup de ça, aussi » (B) ; « Le fait de travailler en groupe, ça aide quand même. Chacun dit un peu son ressenti. Des fois il y en a un qui l'a fait l'année d'avant. Il a dit, moi j'ai essayé, attention, ça a loupé là » (PdL).

Le rapport à l'innovation et à la prise de risque est également mis en avant comme un frein important, mais il exprimé surtout chez les agriculteurs de Midi-Pyrénées et du Pays de la Loire :

« Si jamais vous signez pas des contrats sur des produits bien spécifiques comme la lentille, c'est trop risqué. Vous pouvez vous retrouver avec des quintaux et personne qui les veut » (MP) ; « c'est quand même des cultures à risque parce que après on a eu des printemps assez humides pour pouvoir remplir les graines comme il fallait en sachant qu'on a des sols très séchant. On est assez méfiants par rapport à ça » (PdL).

Cette expression des freins et leviers d'ordre cognitif est souvent corrélée à l'accompagnement dont les agriculteurs peuvent bénéficier dans les différents territoires :

« Alors, en luzerne, les essais... si, j'ai regardé un essai... enfin, notre coop a mis un essai en place dans une luzerne que j'avais semée l'automne dernier, un essai désherbage. Donc, j'attends d'avoir les résultats, parce qu'ils font ça sur une campagne complète. Autrement, on fait un peu confiance à nos techniciens. Bon, la déshydratation, ils n'ont pas de service technique, donc, on ne compte pas sur eux. C'est... vous parliez du pois : la recherche a été un peu abandonnée. La luzerne, c'est un peu pareil, c'est un peu le parent pauvre des productions. Des essais, tout ça... il n'y en a pas beaucoup de faits » (B).

Dans un territoire comme en Bourgogne, région traditionnelle d'élevage, plus que l'accompagnement, c'est la tradition de cultiver des légumineuses fourragères qui constitue un facteur décisif dans le maintien des légumineuses sur ce territoire :

« Mon père a toujours fait de la luzerne pour ces animaux. On a toujours fait de la luzerne, mais j'ai arrêté pendant un an ou deux et puis j'en ai refait » (B).

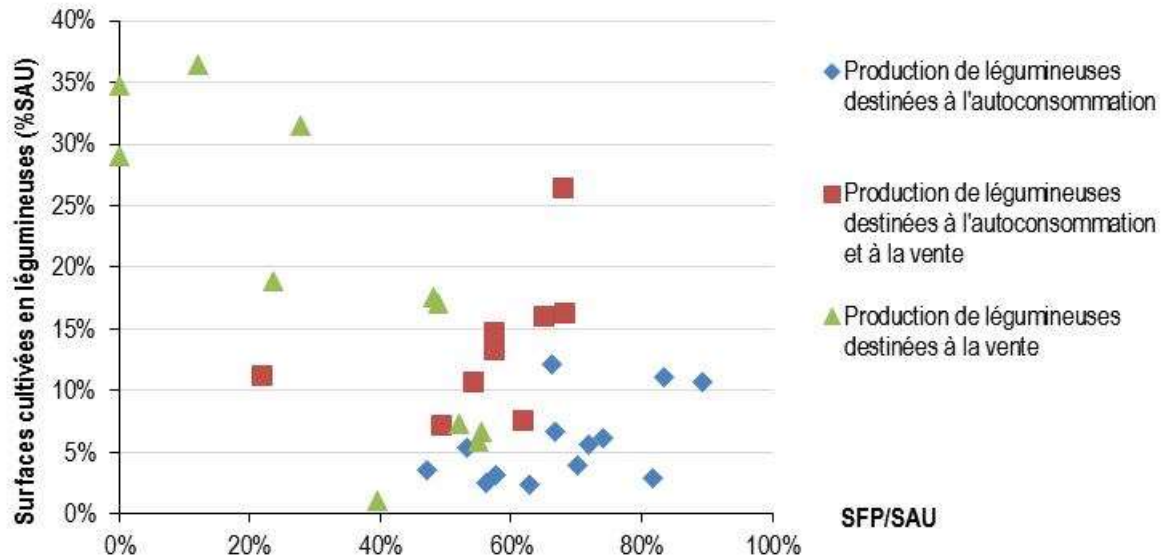
## **2. Comprendre les dynamiques différenciées d'insertion des légumineuses dans les territoires**

Pour approfondir les résultats précédents sur les points communs et les différences quant à la hiérarchisation des freins et leviers au niveau des 3 territoires, nous présentons ici les résultats de l'analyse détaillée des déterminants de la dynamique d'insertion des légumineuses dans les territoires. Nous partons du cas du territoire de Pays de la Loire pour la culture d'une légumineuse fourragère (Luzerne) puis de légumineuses à graines (Lupin). Pour chacune de ces cultures, nous discutons ensuite des différences observées avec les autres territoires (Bourgogne et Midi-Pyrénées).

### *2.1 Présentation du territoire Pays de la Loire, cas référent pour l'analyse comparative*

Le territoire étudié en Pays de la Loire est dominé par des exploitations en polyculture élevage bovin lait. Dans ce territoire, les surfaces disponibles freinent fortement l'insertion de légumineuses destinées à la vente. Les surfaces hors surfaces fourragères étant prioritairement utilisées pour sécuriser les besoins en paille : « si je mets du Lupin, je risque d'être à court de paille ». En effet, on constate que plus le rapport entre la surface fourragère principale (SFP) et la surface agricole utile (SAU) est élevé moins on retrouvera de légumineuses destinées à la vente (Figure 2). Ainsi, pour les exploitations dont le rapport SFP/SAU est supérieur à 70% seules des légumineuses fourragères destinées à l'alimentation du troupeau sont cultivées. A l'inverse, dans les exploitations dont le rapport SFP/SAU est

inférieur à 50% les légumineuses cultivées sont essentiellement destinées à la vente (Lupin). Dans ce dernier cas il s'agit principalement d'exploitations sans atelier laitier. Un rapport SFP/SAU compris entre 50 et 70% semble laisser suffisamment de marges de manœuvre pour cultiver à la fois des légumineuses fourragères et des légumineuses graines (destinées à la vente) tout en conservant un système fourrager assurant l'autonomie du troupeau.



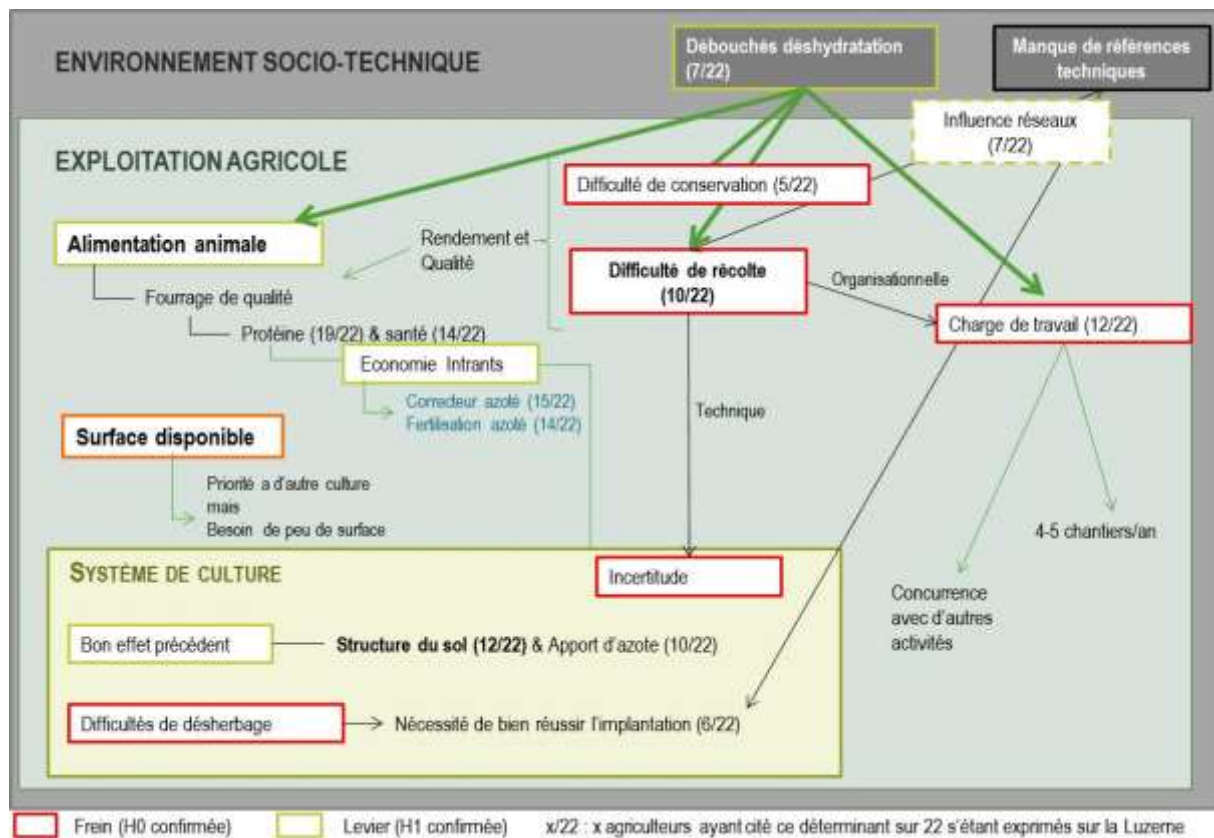
**Figure 2 :** Répartition des surfaces cultivées en légumineuses en fonction du rapport SFP/SAU dans les 35 exploitations enquêtées en Pays de la Loire (SFP : surface fourragère principale)

Ainsi, les surfaces disponibles, et plus précisément - dans le cas de territoires de polyculture élevage - le rapport SFP/SAU, apparaissent comme un facteur essentiel dans le choix des légumineuses cultivées dans les exploitations. Cependant, on observe également que pour un même rapport SFP/SAU, les surfaces consacrées aux légumineuses peuvent être très variables d'une exploitation à l'autre. Celles-ci n'excèdent pas 12% de la SAU dans les exploitations cultivant exclusivement des légumineuses fourragères destinées à l'autoconsommation et peuvent varier de 2 à 35% de la SAU dans des exploitations cultivant exclusivement des légumineuses graines. En effet d'autres freins et leviers influent sur le choix des agriculteurs quant à l'insertion de légumineuses dans leurs exploitations. Par la suite, nous approfondissons ces freins et leviers via une analyse des déterminants des choix des agriculteurs relatifs à l'insertion des légumineuses i.e. des raisons d'insérer ou non des légumineuses dans leur système. Ces déterminants diffèrent fortement selon s'il s'agit de légumineuses fourragères (cas de la Luzerne) ou à graines (cas du Lupin).

## 2.2 Déterminants relatifs à l'insertion de légumineuses fourragères dans les exploitations agricoles

En Pays de la Loire, parmi les 35 exploitations enquêtées, 22 se sont exprimées sur la luzerne : 19 produisent de la Luzerne dans leur exploitation (dont 18 ayant un atelier bovin lait) et 3 ont recours à l'achat (dont 2 en ont cultivé mais ont abandonnés).

La Figure 3 reprend les principaux déterminants ayant influé sur leur choix d'insérer (en vert) de la Luzerne dans leurs exploitations et les freins évoqués (en rouge). Ces déterminants peuvent relever de différents niveaux (système de culture, exploitation agricole, environnement économique et social) et sont souvent interdépendants.



**Figure 3** : Déterminants cités par les agriculteurs quant à leur choix d'insertion de Luzerne dans leur exploitation (Pays de la Loire)

Deux principaux critères sont apparus déterminants pour introduire de la luzerne dans les exploitations :

Tout d'abord, **des éléments liés à la gestion du troupeau laitier** : la luzerne est souvent citée comme un fourrage de qualité notamment du fait de son apport en protéine. Elle aurait également, selon les agriculteurs enquêtés, un impact positif sur la santé du troupeau (limite l'acidose, favorise la rumination, bon ratio oméga3/oméga6 intéressant pour les agriculteurs inscrits en démarche Bleu Blanc Coeur) : « *La vache est en meilleure santé, elle produit plus, retient mieux l'insémination, il y a moins de mammites,...* »

L'effet précédent est également apparu comme déterminant à la fois du fait de son **effet positif sur la structure du sol** - « *On a quand même un sol qui est travaillé en profondeur par les racines de la luzerne, le sol est plus souple ensuite* » - mais aussi sur l'apport en azote pour la culture suivante - « *il y a une ressource d'azote naturel qui est valorisée pour la culture d'après* ».

Ces déterminants étant étroitement liés à des déterminants économiques : moins d'achat de correcteur azoté pour l'alimentation animale - « *j'économise 21000 euros/an de correcteur azoté* » - et une économie en fertilisation azotée. Les relations avec les autres agriculteurs semblent également influencer le choix d'implanter de la luzerne dans les exploitations : 1/3 des agriculteurs enquêtés ont évoqués l'influence de leurs voisins sur leur choix d'insérer des légumineuses - « *mes voisins étaient tellement convaincus qu'ils m'ont convaincu* ». Par contre, comme évoqué précédemment, les surfaces

disponibles dans les exploitations limitent fortement les possibilités d'insertion de la luzerne du fait de sa place relative par rapport au maïs et aux céréales à pailles qui restent prioritaires pour l'alimentation du troupeau. A ceci s'ajoute une durée de cycle longue réduisant encore le champ des possibles en termes de surfaces consacrées à la luzerne. Mais ce constat est à relativiser par une forte productivité à l'hectare : « *Sur la Luzerne, je fais 4 coupes et obtient une bonne production : 10 tonnes de matières sèche contre 7 tonnes pour une prairie* ». La récolte apparaît souvent comme contraignante pour les agriculteurs à la fois en termes d'organisation du travail mais aussi de conduite technique. En effet, la luzerne est perçue comme une culture « chronophage » avec des chantiers de récolte entrant souvent en concurrence avec d'autres activités comme la traite : « *Je suis tout seul sur l'exploitation et il y a la traite le matin. Il y en a qui récoltent à 4h, avant la traite, mais moi ce n'est pas mon truc.* » De plus, la récolte renvoie à des difficultés techniques du fait d'incertitudes liées au stade de récolte, aux conditions météo et aux difficultés de conservation : « *C'est quatre coupes l'année, il faut être pointu sur le stade et puis le séchage n'est pas évident non plus. Parce que le but c'est quand même de récupérer la feuille* ». Un autre frein technique souvent évoqué est la gestion de l'enherbement, la luzerne étant souvent citée comme une culture salissante, difficile à maîtriser : « *Le plus gros des problèmes c'est le désherbage* » ; « *Il faut vraiment dès le départ essayer que ce soit le plus propre pour justement après ne pas avoir de souci. Il vaut mieux être vigilant au départ* ».

Face à ces contraintes deux principaux leviers ressortent : (i) la production et diffusion de références techniques locales notamment sur la gestion de l'enherbement et les stades de récoltes pourrait permettre de lever les freins évoqués quant aux difficultés de conduite technique et (ii) le développement de débouchés : un projet d'usine de déshydratation en cours dans la zone d'enquête suscitait beaucoup d'intérêt pour les agriculteurs pour palier notamment aux difficultés de conservation mais également aux questions d'organisation du travail puisque tous les travaux de récolte et post-récolte seraient pris en charge par l'usine (7 agriculteurs sur 22 ont manifesté de l'intérêt par rapport à ce projet).

Les déterminants identifiés en Pays de la Loire sont similaires à ceux **pour la Bourgogne**, où la luzerne est cultivée aussi bien dans des exploitations de polyculture élevage que dans des exploitations céréalières, avec une proportion plus importante pour les exploitations biologiques. Cette dynamique est due à la présence d'une usine de déshydratation offrant des débouchés également aux céréaliers. De plus, les chantiers de récolte peuvent être assurés par l'usine, levant ainsi l'un des principaux freins techniques et organisationnels liés aux difficultés de récolte. En revanche trois freins liés aux débouchés ressortent des enquêtes pour la Bourgogne :

- L'éloignement par rapport au périmètre de collecte de l'usine de déshydratation;
- La faiblesse des prix pratiqués par rapport aux coûts de production (cause d'abandon pour plusieurs agriculteurs) : les potentiels de rendements sont assez faibles relativement à d'autres régions proches et les coûts de production sont trop élevés ;
- La faible capacité de commercialisation de l'usine a également été citée par la moitié des agriculteurs comme un frein au développement de la culture.

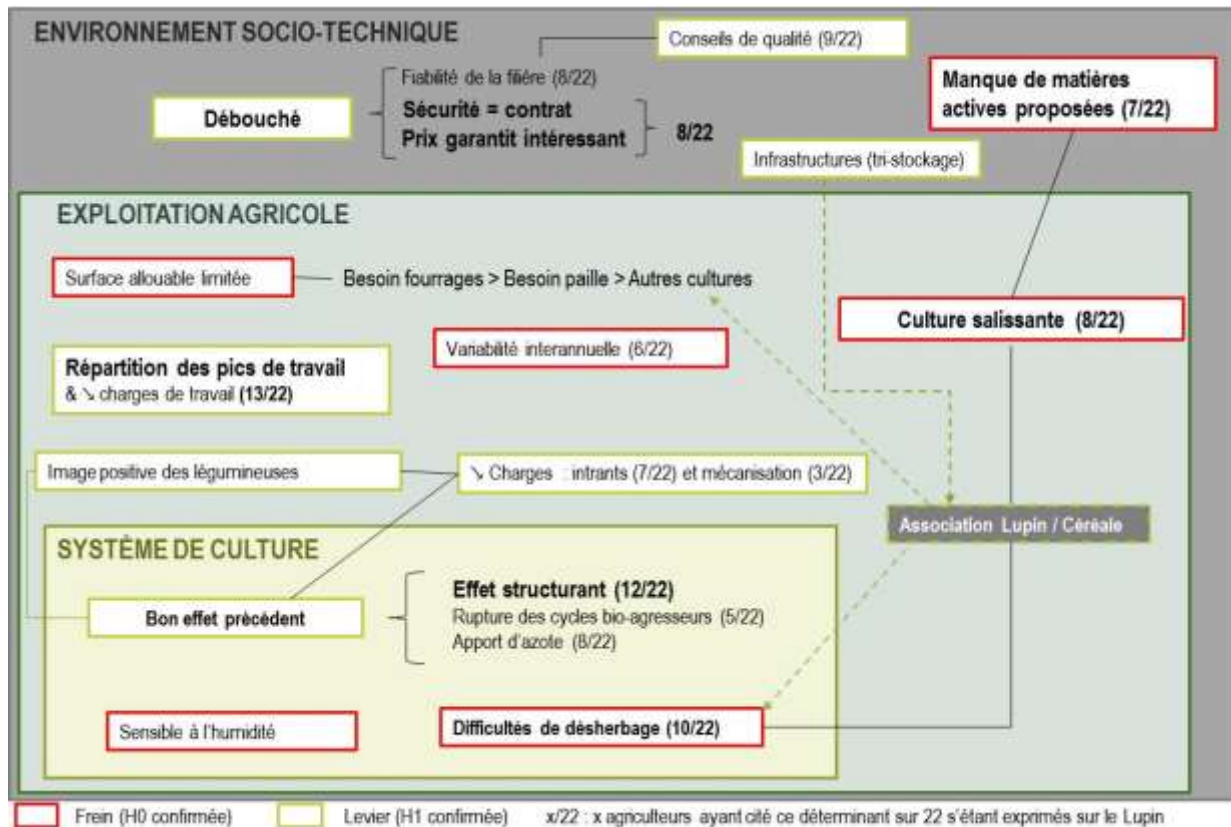
D'un point de vue technique, les difficultés de désherbage, en lien avec le manque de références techniques, sont également fortement citées par les agriculteurs. En revanche, les difficultés liées à la récolte sont ici levées. Les mêmes déterminants techniques apparaissent avec cependant une différence entre AB et conventionnel : l'effet précédent est plus souvent mis en avant dans les exploitations en bio qu'en conventionnel du fait d'un intérêt marqué pour la qualité de la céréale suivante.

Au final, l'importance de la culture de la luzerne dans 2 des territoires étudiés, Bourgogne et Pays de la Loire, s'explique par la présence et le maintien d'un élevage laitier. Cependant les modalités d'insertion diffèrent. En Pays de la Loire, seules les exploitations ayant un atelier d'élevage laitier cultivent de la luzerne destinée à l'alimentation du troupeau. Tandis qu'en Bourgogne, du fait d'un débouché en

déshydratation pour la production de « bouchons de luzerne » utilisés en alimentation animale, la culture de la luzerne se développe à la fois dans des exploitations de polyculture-élevage et dans les exploitations céréalières.

### 2.3 Déterminants relatifs à l'insertion de légumineuses à graines dans les exploitations agricoles

Le lupin cultivé en Pays de la Loire est une culture ayant été insérée récemment. Elle est destinée au marché de l'alimentation humaine « sans gluten ». Les déterminants ayant influé les choix des agriculteurs quant à l'insertion du lupin dans leur exploitation sont repris en Figure 4.



**Figure 4** : Déterminants cités par les agriculteurs quant à leur choix d'insertion du Lupin dans leur exploitation (Pays de la Loire)

La présence de lupin dans les exploitations en Pays de la Loire s'explique en premier lieu par la présence d'un débouché sur le territoire : « Lorsque l'on débute une nouvelle culture peu répandue, le débouché est primordial ». Mais au-delà du débouché, c'est surtout la sécurisation des ventes grâce aux contrats et le prix de vente élevé et stable (relativement au prix du blé) qui apparaît comme déterminant dans le choix d'implantation du lupin : « On connaît le prix de vente et c'est à nous d'optimiser la conduite technique ».

D'un point de vue agronomique, l'effet précédent est souvent cité par les agriculteurs cultivant du lupin, mais là encore ce sont surtout des critères économiques qui sont mis en avant à travers la réduction de la fertilisation azotée et dans une moindre mesure la réduction des coûts de mécanisation : « il est important de réfléchir ses marges à l'échelle de l'exploitation ». De plus selon les agriculteurs, cette culture permet une certaine souplesse dans l'organisation du travail du fait de cycles décalés par rapport aux autres cultures et donc une meilleure répartition du travail, ce que l'on retrouve également pour le soja

en Midi-Pyrénées. La principale contrainte technique apparue lors des enquêtes est liée au désherbage difficile à maîtriser en culture pure du fait des écarts entre les rangs et du manque de matières actives disponibles : « *Le lupin est une plante salissante, on est très limité au niveau du désherbage* ». C'est d'ailleurs la principale raison d'abandon de la culture. Ce frein est également très fort pour le soja en Midi-Pyrénées. Le manque de matières actives homologuées, en agriculture conventionnelle, est souvent cité par les agriculteurs : « *Il existe très peu de produit pour lutter contre les adventices car il s'agit d'une culture marginale qui n'intéresse pas les entreprises* ». L'incertitude quant à la variabilité des rendements est une crainte souvent exprimée du fait d'un manque de recul et d'expérience de la culture : « *Pour l'instant j'ai eu des rendements très corrects sur les deux années de lupin mais j'attends de voir sur cinq ans pour avoir une idée plus claire* ». Elle constitue un facteur d'abandon de la culture en cas de cumul d'années à faibles rendements, surtout si le prix de vente ne suffit pas pour compenser ces baisses de rendement.

L'association avec des céréales est clairement apparue, quant à elle, comme un levier intéressant pour le développement du lupin dans le territoire notamment pour pallier aux problèmes de salissement. Sur notre échantillon, 7 agriculteurs produisent du lupin en association avec du triticale essentiellement, dont 2 ont abandonné la culture du Lupin en pur au profit de l'association « *L'association permet une meilleure gestion des adventices* ». Il est cependant important de souligner que le lupin cultivé en association a pu se développer au sein de ce territoire grâce à la présence d'infrastructures adaptées de collecte et de tri, mises en place par la coopérative. La culture du lupin en association permet également de lever en partie le frein lié aux surfaces disponibles grâce à la valorisation potentielle des pailles de céréales, voire du lupin bien que cette pratique ne soit pas courante. Cependant les difficultés liées au semis (besoin en équipement spécifique) apparaissent comme une contrainte forte : « *Moi je suis équipé avec un semoir deux trémies, mais pour les autres ça peut être compliqué* ».

En ce qui concerne les autres légumineuses à graines, la question des débouchés reste prépondérante. Elle implique à la fois l'existence d'un marché mais nécessite également des prix rémunérateurs. Ainsi pour le soja en Midi-Pyrénées, les prix sont souvent jugés insuffisants relativement aux cultures dominantes. On note cependant une forte différence entre la production biologique et conventionnelle du fait de la présence d'un débouché soja AB sur le territoire (usine de trituration) et d'écarts de rendements moins élevés entre légumineuses et les autres cultures dominantes. Il en est de même pour les lentilles en Midi-Pyrénées et Bourgogne. Pour ce qui concerne les aspects agronomiques, il ressort :

- Une perception des risques liés à l'enherbement, aux maladies et ravageurs variable d'une culture à l'autre en lien avec la question des références disponibles ;
- Des difficultés techniques rencontrées sur des opérations différentes ;
- Une perception des effets précédents souvent plus marquée dans les exploitations en agriculture biologique en lien, notamment pour les céréaliers, avec la question de l'autonomie azotée et de l'effet précédent positif sur la qualité du blé panifiable.

## Conclusion

Notre étude a permis de hiérarchiser les freins et les leviers à l'insertion des légumineuses pour 3 territoires et de mieux comprendre les dynamiques territoriales d'insertion. Nous confirmons ici l'importance des freins économiques mise en avant dans de nombreuses études. Ainsi la présence de débouchés rémunérateurs et stables apparaît comme le principal levier pour favoriser l'insertion de légumineuses dans les territoires. La contractualisation des cultures participe à cette réassurance.

Cependant, nous avons montré que pour certaines filières perçues comme plus innovantes et donc plus risquées (lupin, pois, etc.), le levier économique seul n'est pas suffisant et que les freins d'ordre agronomique et en particulier d'ordre cognitif importent. Au sein de chaque territoire, ces freins diffèrent selon le type d'exploitations (grandes cultures versus polyculture-élevage), le type de



pratiques (biologiques versus conventionnelles), les cultures et leur valorisation (vente versus autoconsommation). Leur importance diffère également d'un territoire à l'autre selon les caractéristiques propres à chaque territoire. La présence des dispositifs d'incitation et d'accompagnement développés par les acteurs locaux (coopératives, conseil régional, entreprises de transformation, etc.), et la proximité des infrastructures, sont indiscutablement deux déterminants majeurs de l'insertion de légumineuses. En matière de conseil plus précisément, ce qui ressort de cette étude est le besoin exprimé par les agriculteurs d'acquérir, plus que des connaissances techniques, un savoir-faire et une expérience par l'expérimentation et par des échanges avec d'autres agriculteurs.

Enfin, la complémentarité avec l'élevage est un autre élément intéressant ressortant de nos études. L'autonomie interne aux exploitations apparaît comme un levier important mais les possibilités d'insertion de légumineuses sont vite limitées par les surfaces disponibles dans les exploitations, ce qui plaide pour une plus grande complémentarité et des échanges de flux entre exploitations agricoles. Toutefois, si cette complémentarité est mise en avant par les acteurs des filières et territoires, elle n'est jamais apparue dans nos enquêtes.

En conclusion, sur le plan opérationnel, ces résultats plaident pour la prise en compte simultanée des différentes échelles d'action de l'agriculteur, de la parcelle au territoire en passant par le système de production. Plus que jamais, il nous semble nécessaire de territorialiser les politiques d'aide et d'accompagnement de la relance des légumineuses, qui au regard des résultats de cette étude, doivent être insérées dans les manières de penser et les logiques d'usage des acteurs locaux, ainsi que dans les dynamiques territoriales.

## Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier l'Agence Nationale de la Recherche pour son appui financier dans le cadre du projet ANR-13-AGRO-0004 LÉGITIMES. Nous remercions également tous les étudiants du DA AGRECINA (AGRoEcologie et INnovations Agronomiques) du groupe ESA d'Angers et ISARA Lyon, de la spécialisation AGREST (AGRoEcologie du Système de production au Territoire) de l'INP-ENSAT ainsi que Thérèse Nienaber du Master Agrofood Chain pour leur aide dans la réalisation et le premier traitement des enquêtes de terrain.

## Références bibliographiques

- Altieri M., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 74(1-3): 19–31.
- Bonneuil C., Thomas F., 2009. Recherche publique et régimes de production des savoirs de Mendel aux OGM. Editions Quae. 624 p.
- Bowman M.S., Zilberman D., 2013. Economic Factors Affecting Diversified Farming Systems. *Ecology and Society*, 18(1): 33, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05574-180133>
- Charrier F., Magrini M.-B., Charlier A., Fares M., Le Bail M., Messean A., Meynard JM., 2013. Alimentation animale et organisation des filières : une comparaison pois protéagineux-lin oléagineux pour comprendre les facteurs freinant ou favorisant les cultures de diversification. *OCL*, 20(4): D407, <https://doi.org/10.1051/ocl/2013011>
- Foxon T.J., 2007. Technological lock-in and the role of innovation. In: Atkinson, S. Dietz, E. Neumayer (Eds.), *Handbook of Sustainable Development*, Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- Geels F.W., 2002. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31: 1257–1274.
- Geels F.W., 2005. Technological transitions and system innovations: a co-evolutionary and socio-technical analysis. Cheltenham, UK ; Northampton, Mass.: Edward Elgar Pub, p. 318.

Kremen C., Iles A., Bacon C., 2012. Diversified farming systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecology and Society* 17(4) : 44, <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05103-170444>

Li L., Komarek A.M., Shankar S., Bellotti B., 2015. From agricultural diversification to specialization: its impacts on economic efficiency in small farming systems in northwest China. 4th AIEAA Conference, Ancona, 11-12 June 2015 "Innovation, productivity and growth: towards sustainable agri-food production".

Magrini M.-B., Voisin A.S., Anton M., Cholez C., Hellou G., Jeuffroy M.H., Meynard J.M., Pelzer E., Walrand S., 2014. La transition vers des systèmes agro-alimentaires durables : quelle place et qualification pour les légumineuses à graines? Séminaire « La grande transformation de l'agriculture, 20 ans après », 16-17 juin 2014, Montpellier.

Magrini M.-B., Anton M., et al., 2016. Why are grain-legumes rarely present in cropping systems despite their environmental and nutritional benefits? Analyzing lock-in in the French agrifood system. *Ecological Economics* 126: 152-162.

Médiène S., Valantin-Morison M., Sarthou J.-P., et al., 2011. Agroecosystem management and biotic interactions: a review. *Agronomy for sustainable development* 31(3): 491-514.

Merrien A., Arjaure G., Carof M., Leterme P., 2013. Freins et motivations à la diversification des cultures dans les exploitations agricoles: étude de cas en Vendée. *OCL*, 20(4), <https://doi.org/10.1051/ocl/2013009>

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

Mignolet C., Schott C., Benoit M., et al., 2012. Transformations des systèmes de production et des systèmes de culture du bassin de la Seine depuis les années 1970: une spécialisation des territoires aux conséquences environnementales majeures. *INRA Revue* 22, <https://www6.inra.fr/ciag/Revue/Volumes-publies-en-2012/Volume-22-October-2012>

Rip A., Kemp R.P.M., 1998. Technological Change. In: Rayner S. et Malone E.L. (Eds), *Human Choice and Climate Change. Vol. II, Resources and Technology*. Ohio, Battelle Press, Columbus, pp.327-399.

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 1972 dans le bassin de la Seine. *OCL*, 17: 1-16.

Schneider A. (Coordinateur), Huyghe C. (Coord.), 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. *Synthèses (Quae)*. Versailles, FRA : Editions Quae, 512p.

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.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « *Innovations Agronomiques* », la date de sa publication, et son URL.