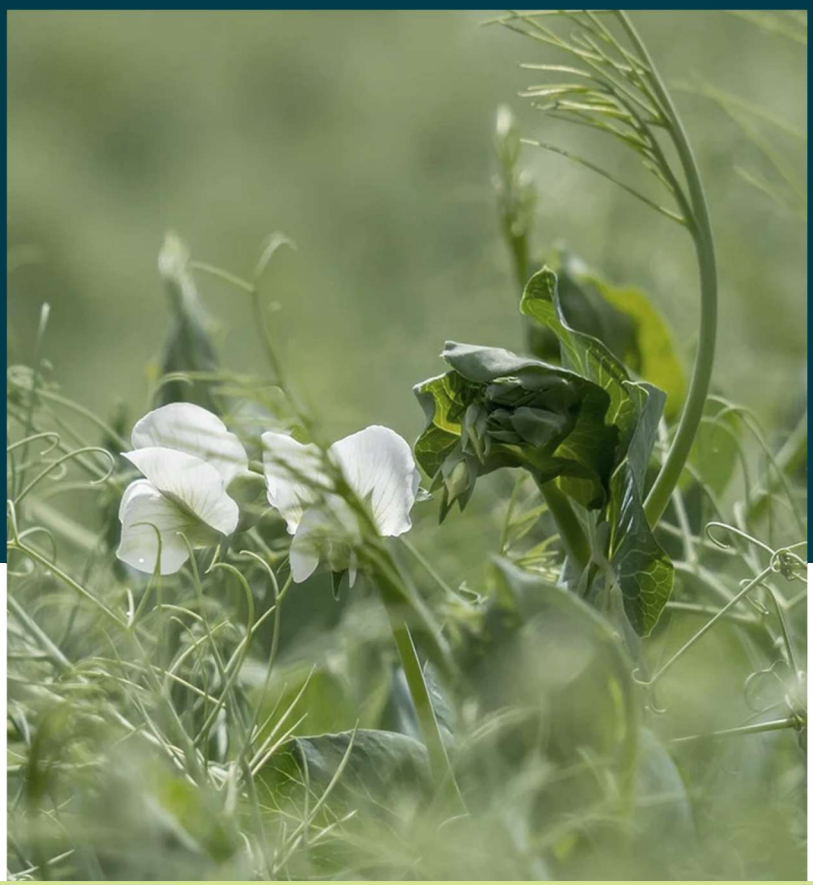
ceresco.
Alimentation, filières & territoires



FREINS ET LEVIERS LOGISTIQUES AU DEVELOPPEMENT DE SYSTEMES DE CULTURE DIVERSIFIES ET RICHES EN LEGUMINEUSES

Rapport final
Novembre 2021

Rédacteurs :

- Romain JOYA - romain.joya@ceresco.fr
- Justine HAMON - justine.hamon@ceresco.fr

ceresco. Alimentation, filières & territoires

Terres Inovia l'agronomie en mouvement

CIRCOÉ CONSEIL & INNOVATION EN LOGISTIQUE

Étude commandée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA), financée par le programme 215. Ce document n'engage que ses auteurs et ne constitue pas nécessairement le point de vue du MAA. Marché n° SSP-DGPE-2020-041.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES 2

GLOSSAIRE 4

INTRODUCTION 5

1. METHODOLOGIE 7

1.1 Méthodologie générale 7

1.2 Détail de chacune des phases 8

1.2.1 Phase 1 8
1.2.2 Phase 2 9
1.2.3 Phase 3 11

1.3 Choix des espèces étudiées et définition du périmètre 11

2. DYNAMIQUES DE DIVERSIFICATION DES GRANDES CULTURES 12

2.1 Part des cultures de diversification 12

2.2 Types de cultures de diversification 13

2.3 Résumé des dynamiques par culture 15

2.4 Freins au développement des cultures de diversification 17

2.5 Mise en évidence des enjeux logistiques potentiels 18

3. LA CHAINE LOGISTIQUE DES LEGUMINEUSES 19

3.1 Notion d'itinéraire logistique 19

3.2 Problématiques transverses sur la logistique des légumineuses en France 20

3.2.1 Spécificités des légumineuses à graines 20
3.2.2 Dynamiques de marchés et échelles 21

3.3 Analyse transverse par maillon logistique 23

3.3.1 Collecte 23

3.3.2 Travail du grain 26
3.3.3 Stockage 36
3.3.4 Expédition 39

4. EVALUATION DES COUTS LOGISTIQUES PAR ETUDE DE CAS 41

4.1 Etudes de cas légumes secs 41

4.1.1 Etude de cas A : Une logistique totalement intégrée par des OS pré-existants sur la zone de collecte 42
4.1.2 Etude de cas B : Une externalisation de tout ou partie du travail du grain 46
4.1.3 Etude de cas C : Une diversité de flux émergents 49
4.1.4 Etude de cas D : Micro-flux locaux 51

4.2 Etudes de cas Soja et Protéagineux 53

4.2.1 Etude de cas E : Soja alimentation humaine 53
4.2.2 Etude de cas F : Flux destinés à la transformation pour l'alimentation animale 57
4.2.3 Etude de cas G : Protéagineux massifiés en perte de vitesse 60
4.2.4 Etude de cas H : Restauration collective 64

4.3 Etude de cas I : Filières émergentes en luzerne 68

4.4 Bilan des études de cas 71

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 73

5.1 Bilan de l'étude 73

5.2 Enjeux logistiques pour le développement des légumineuses 75

5.3 Recommandations pour anticiper les enjeux logistiques courts et moyen terme du développement des légumineuses 77

5.4 Ressources bibliographiques mobilisées 80

ANNEXES 81

1. FICHES DE DESCRIPTION DES BASSINS GEOECONOMIQUES (PHASE 1 DE L'ETUDE) 82

2. GUIDE D'AIDE A LA REFLEXION 120

2.1 Objectifs et destinataires de ce guide 120

2.2 Mode d'emploi de l'étude 120

2.3 Le développement des filières légumineuses dans les territoires : les questions clés à se poser 122

2.3.1 Pour les porteurs de projet 122
2.3.2 Pour les acteurs publics 125

GLOSSAIRE

AURA : Auvergne-Rhône-Alpes

AOP : Appellation d'Origine Protégée

BFC : Bourgogne-Franche-Comté

CdC : Cahier des Charges

DRAAF : Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt

FAB : Fabricant d'Aliment du Bétail

FAF : Fabrication d'Aliment à la Ferme

HVE : Haute Valeur Environnementale

IGP : Indication Géographique Protégée

LAG : Légumineuse à Graine

MAA : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

NA : Nouvelle Aquitaine

OD : Origine-Destination

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

OS : Organisme Stockeur

PAC : Politique agricole commune

R&D : Recherche et Développement

RHD : Restauration hors domicile

SAU : Surface agricole utile

SF : Stockage Ferme

SIS : Sans Insecticides de Stockage

t MS : Tonne de matière sèche

ZRP : Zéro Résidus de Pesticides

INTRODUCTION

La révolution agricole de l'après-guerre a conduit à une intensification importante de l'agriculture française, grâce au développement de la mécanisation et à un recours massif aux intrants minéraux. Cette intensification s'est accompagnée d'une **spécialisation progressive des exploitations agricoles**. Les légumineuses, historiquement présentes dans l'ensemble des territoires, ont peu à peu perdu du terrain, phénomène accentué par l'abandon de l'élevage, leur principal débouché, dans de nombreux bassins. Cette fragilisation de la production de légumineuses s'est progressivement accentuée. En premier lieu, les **faibles moyens consacrés à l'amélioration génétique et aux solutions de gestion des ravageurs** ont contribué à la faible compétitivité de ces cultures dans les assolements et se traduisent par une prise de risque importante pour la production (forte variabilité). Ensuite, la structuration des filières agroindustrielles en dissociant territoires de grandes cultures et d'élevage, pour mieux contrôler les qualités, les volumes et la logistique des approvisionnements, a favorisé **une spécialisation géographique** des systèmes agricoles. Enfin, les systèmes d'alimentation animale se sont construits autour d'une forte dépendance aux tourteaux riches en protéines, principalement le **tourteau de soja déshuilé importé**, avec une spécialisation des régions françaises vers la fourniture de la partie énergétique (céréales, maïs ensilage, etc.), au détriment des surfaces de légumineuses.

Aujourd'hui, cette spécialisation est de plus en plus remise en question : impasses techniques de production (pression d'adventices liée aux rotations courtes, réduction de la fertilité des sols…), effets délétères sur l'environnement, risques économiques liés à la faible autonomie protéique des élevages français et à leur dépendance aux cours mondiaux, évolution de la demande sociétale, etc. En parallèle, de nouvelles opportunités se renforcent pour de nouvelles cultures, avec une demande croissante des marchés pour des filières tracées d'origine France et/ou garanties sans OGM, davantage de protéines végétales, une réduction d'additifs de synthèse dans les plats transformés, etc.

L'intérêt agronomique et climatique majeur des légumineuses réside dans leur capacité à réaliser la **fixation symbiotique de l'azote de l'air**. L'énergie nécessaire à la transformation de l'azote en forme assimilable par la plante est fournie par la photosynthèse ce qui permet de réaliser cette réaction sans consommation de ressources non renouvelables et avec peu d'émissions de gaz à effet de serre.

Le contexte institutionnel leur est favorable, comme en témoigne la Stratégie Nationale pour les Protéines Végétales, qui ambitionne un **doublement des surfaces cultivées en légumineuses entre 2020 et 2030.**

Le **Green Deal européen** intègre également ces évolutions en fixant une **diminution du recours aux fertilisants azotés de synthèse** et une augmentation des surfaces en Agriculture Biologique à hauteur de 25% de la SAU en 2030. Les légumineuses constituent en effet 30 à 50% des surfaces cultivées en bio. C'est enfin un levier indispensable pour atteindre l'objectif de réduction de 50% d'émissions de GES du secteur agricole en 2050, tel que fixé dans la **Stratégie Nationale Bas Carbone.**

Les freins à identifier et les leviers à mobiliser pour réaliser un tel défi ne doivent pas se restreindre au seul maillon de l'exploitation agricole mais doivent être abordés de la terre à l'assiette. Pour connecter production et consommation plus diversifiées se succèdent notamment de nombreuses étapes logistiques (collecte, traitement, stockage, transport) essentielles au redéveloppement de ces cultures.

Pour réaliser des économies d'échelle, massifier les flux et réduire les coûts de transaction, les acteurs du monde agricole ont organisé leur stratégie autour de grandes espèces (céréales, principaux oléagineux, cultures industrielles). La demande croissante de diversification et notamment pour des légumineuses, « tirée » par les marchés mais aussi « poussée » par les agriculteurs qui font face à des impasses agronomiques croissantes, confronte les filières à **l'inadéquation de leurs systèmes logistiques et infrastructurels pour ces cultures qui s'insèrent dans des itinéraires logistiques plus spécialisés**. La

diversification des cultures (espèces, variétés, cahiers des charges de plus en plus segmentés, croissance de la bio, etc.) bouleverse les modes organisationnels actuels et implique de repenser les chaines logistiques à tous les niveaux : collecte, stockage et travail du grain (chez l'organisme stockeur ou chez l'agriculteur le cas échéant), expédition vers le client ou le silo portuaire.

En parallèle, l'ordonnance relative à la dissociation de l'approvisionnement et du conseil impliquera potentiellement de gagner en compétitivité sur les activités de collecte pour les opérateurs du grain, dans un contexte de hausse des coûts (transport, matériaux, main d'œuvre, etc.) et de besoins d'investissements de plus en prégnants (développement des filières et inadaptation de l'outil logistique historique).

Pour mesurer l'importance du sujet logistique et identifier les freins et leviers logistiques à la diversification des légumineuses en France, il semble nécessaire de disposer de clés de lecture, et d'un état des lieux chiffré.

La présente étude a ainsi vocation à constituer un état des lieux de la logistique des légumineuses afin de mettre en évidence les enjeux associés à la diversification des systèmes de cultures.

Les principales étapes de ce travail sont les suivantes :

1. **Identifier et cartographier les voies de diversification possibles** à l'échelle de bassins géo-économiques afin de tenir compte des spécificités territoriales
2. Définir les **principaux modèles organisationnels et logistiques** d'intégration des légumineuses dans les chaînes d'approvisionnement
3. Réaliser un **état des lieux chiffré des coûts logistiques** relatifs à des situations types pouvant être rencontrées sur le territoire français, et identifier les points bloquants et les leviers reproductibles pour mettre en place des itinéraires logistiques à l'échelle des territoires
4. Formaliser un **cadre de réflexion et d'action pour les acteurs opérationnels et institutionnels**

En outre, partant du constat de l'inexistence de données consolidées et publiques sur le sujet, l'étude vise aussi à **partager les retours d'expérience collectés**, de façon à enclencher une dynamique de réflexion et d'action sur la composante logistique de la diversification des systèmes de culture vers plus de légumineuses.

Elle couvre les principales catégories de légumineuses (légumes secs, protéagineux, soja et légumineuses fourragères), et concerne l'ensemble de l'itinéraire logistique des grains : collecte, stockage et travail du grain, expédition.

Nous remercions chaleureusement tous les professionnels ayant été interrogés dans le cadre de cette étude, sans toutefois pouvoir les citer, afin de préserver la confidentialité des données présentées ci-après.

01

1. METHODOLOGIE

1.1 METHODOLOGIE GENERALE

La réalisation de ce travail a été décomposée en 3 phases de travail successives et complémentaires :

1. **Une phase exploratoire** visant à interroger les principales têtes de réseau (interprofession, instituts techniques, scientifiques, représentants de coopératives et de négoces) via une douzaine d'entretiens pour recueillir leur analyse des enjeux, identifier les documents disponibles pouvant nous aider à contextualiser et décrire la logistique des légumineuses en France et analyser des bases de données existantes pour anticiper les types de flux à étudier et cibler les opérateurs.
2. **Une phase d'approfondissement** grâce à 47 entretiens semi-directifs en face à face ou par téléphone, dont l'objectif était de construire une base de données de coûts logistiques ainsi que recueillir la diversité des pratiques de collecte, de travail du grain, de stockage et d'expédition. Cette phase a également donné lieu à la réalisation d'une description fine des dynamiques dans 11 bassins géoéconomiques, sous forme de fiches.
3. **Une phase de validation et de synthèse**, visant à consolider et réaliser des inter-comparaisons des résultats, et à les valider par une confrontation à l'expérience d'acteurs économiques *via* quatre groupes de travail distincts réunis par Terres Univia, La Coopération Agricole et la Fédération du Négoce Agricole. Cette dernière phase a aussi permis de formuler des recommandations qui sont présentées à la fin de ce rapport. Elle a enfin abouti à la rédaction d'un guide d'aide à la réflexion pour les acteurs des territoires, privés ou publics.

La méthodologie pour l'estimation des coûts logistiques a été construite sur la base des retours d'expérience méthodologiques d'une précédente étude et ayant permis une évaluation des coûts de la chaîne logistique céréalière française.

1.2 DETAIL DE CHACUNE DES PHASES

1.2.1 PHASE 1

Les principaux **entretiens exploratoires réalisés en phase 1** ont été réalisés avec les organismes suivants :

REPRESENTANTS DE FILIERES / SYNDICATS / INTERPROFESSIONS :	RECHERCHE :
Terres Univia (2 entretiens)	INRAE (2 entretiens)
La Coopération Agricole	Terres Inovia (5 entretiens)
Fédération du Négoce Agricole (FNA)	SERVICES DECONCENTRES :
France Grande Culture	DRAAF Occitanie
SNIA	AUTRES :
ODG Lentilles du Puy (ANILS)	Expert restauration collective légumineuses
Association LEGGO	Sodexo

1.2.2 PHASE 2

- Etudes de cas

La collecte de données nécessaire à la réalisation la phase 2 repose principalement sur la réalisation **d'entretiens semi-directifs auprès d'acteurs de la logistique des légumineuses,** au premier rang desquels figurent les organismes stockeurs (OS). Le nombre d'entretiens réalisés et le type d'acteurs interrogés pendant la **phase d'approfondissement** (phase 2) sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Type d'opérateur	Nombre d'opérateurs interrogés
Coopératives	15
Négoces	13
Transporteurs	1
Prestataires de tri	4
Gestionnaire de port maritime	1
Transformateurs et Industriels	4
Sociétés de restauration collective / collectivités	2 / 1

41 entretiens ont ainsi été réalisés auprès de coopératives, négoces mais également prestataires, agriculteurs, transporteurs ou transformateurs. La liste des opérateurs à interroger a fait l'objet d'une validation par le comité de pilotage de cette étude[1].

Le chapitre Evaluation des coûts logistiques par étude de cas cite des opérateurs associés à chacune d'entre elle, à titre d'exemple. Certains ont été interrogés dans le cadre de ces entretiens, d'autres non[2].

Le format semi-directif permet de **collecter des informations** :

- **Qualitatives** – informations concernant la structuration de la chaîne logistique ainsi que les freins et les leviers à son développement
- **Quantitatives** – éléments relatifs aux coûts détaillés de chaque opération logistique, ce qui implique de mobiliser plusieurs personnes au sein des structures : gestionnaires de silos, services administratif et financier, service commercial.

[1] Compte tenu du caractère stratégique ou confidentiel des informations partagées (coûts et prix), certains opérateurs n'ont pas souhaité participer. Cette étude tente donc de construire un état des lieux qui dépend des OS qui ont accepté de participer à l'étude, et ne vise donc pas l'exhaustivité.

[2] Nous ne communiquons pas les noms des structures économiques interrogées pour des raisons de confidentialité.

- Etat des lieux de la diversification par grand bassin géo-économique

Cette partie de l'étude a eu pour but de réaliser un diagnostic de l'état et des opportunités de diversification des cultures en France, par grand bassin de production. Cette phase a porté sur les cultures de diversification, y compris non alimentaire (lin fibre, chanvre, miscanthus).

Lors de cette phase ont été rédigées des **fiches descriptives pour chacun des bassins** de production identifiés, avec l'aide de Terres Inovia. Elles sont disponibles en annexe de ce document.

L'identification au préalable des variables susceptibles d'influer sur le développement de filières (conditions pédo-climatiques, potentiel de production, systèmes de cultures prédominants, éléments structurants (pôles de compétitivité, organismes stockeurs, transformateurs etc.) a été nécessaire pour pouvoir définir les bassins. A l'aide d'outils cartographiques et de données SIG (Registre Parcellaire Graphique, Corine Land Cover) les premiers contours ont pu être tracés puis affinés par de la bibliographie et les expertises croisées de CERESCO et Terres Inovia.

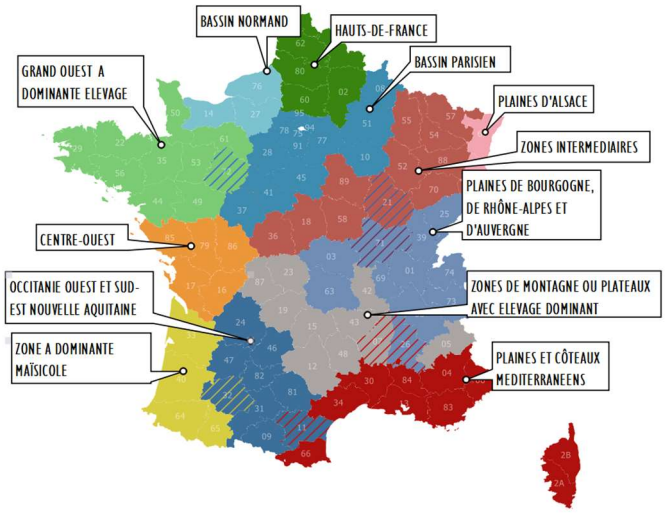


Figure 1 Carte des bassins géo-économiques définis lors de la phase 1 (Source : Ceresco et Terres Inovia, 2021)

Le choix d'un découpage à l'échelle départementale résulte de la disponibilité des données (souvent communiquées à l'échelle régionale ou départementale). 11 bassins ont donc été définis ainsi qu'une zone de montagne non prise en compte dans cette étude.[3]

Un premier travail de récolte d'informations issues de recherches bibliographiques a été réalisé. Des entretiens avec les responsables de zones de Terres Inovia ont été réalisés pour renseigner les monographies sur chaque bassin :

- Rotations dominantes
- Grandes tendances à l'œuvre
- Principales cultures de diversification
- Dynamiques territoriales
- Acteurs économiques en place
- Freins à la diversification

Les informations recueillies ont été complétées par une série d'entretiens auprès d'acteurs économiques (coopératives et négoces, représentants de filières, centres techniques, industriels, centres de recherche). Les fiches par bassin ont ensuite été validées par Terres Inovia.

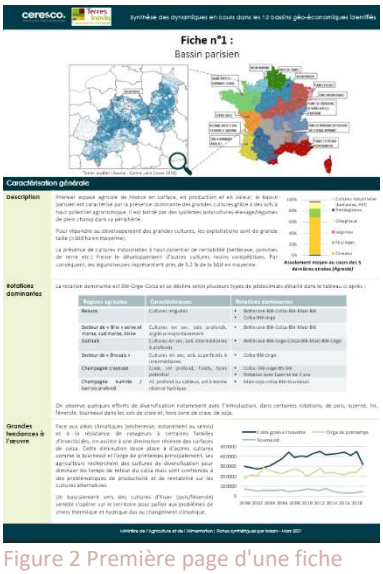


Figure 2 Première page d'une fiche bassin (toutes disponibles en annexe)

[3] Le département de la Haute-Loire appartient à cette zone non étudiée au titre de la phase 1. Sa production de lentilles est toutefois prise en compte dans les suites de l'étude (études de cas, itinéraires logistiques et bilan).

1.2.3 PHASE 3

Suite à la synthèse des informations collectées, quatre groupes de travail réunissant divers opérateurs de la logistique des légumineuses ont été organisés.

Ces groupes de travail ont rassemblé :

- 5 OS lors de l'atelier organisé par La Coopération Agricole
- 6 OS lors de l'atelier organisé la Fédération des Négoces Agricoles
- 9 opérateurs de la filière Légumes secs lors de l'atelier organisé par Terres Univia
- 9 opérateurs de la filière Soja et protéagineux lors de l'atelier organisé par Terres Univia

Ils ont eu pour but de confronter les résultats qualitatifs et quantitatifs à l'expertise des professionnels avant de les publier. Ils ont permis d'affiner la liste des constats et leviers présentée en fin de document.

Cette phase s'est achevée par la rédaction d'un guide d'aide à la réflexion pour les acteurs des territoires, privés ou publics. Il est disponible en annexe de ce document.

1.3 CHOIX DES ESPECES ETUDIEES ET DEFINITION DU PERIMETRE

Le périmètre de l'étude couvre toute la logistique, du « bout de champ » jusqu'à la fosse de réception de l'industriel ou du vraquier au port. Sont ainsi inclus : collecte, stockage travail du grain, expédition pour trois modes (routier, ferroviaire et fluvial). Les coûts logistiques liés à l'autoconsommation par les élevages et la logistique post-fobing portuaire (expédition maritime) ne font pas partie du champ de l'étude, comme matérialisé dans le schéma ci-dessous.

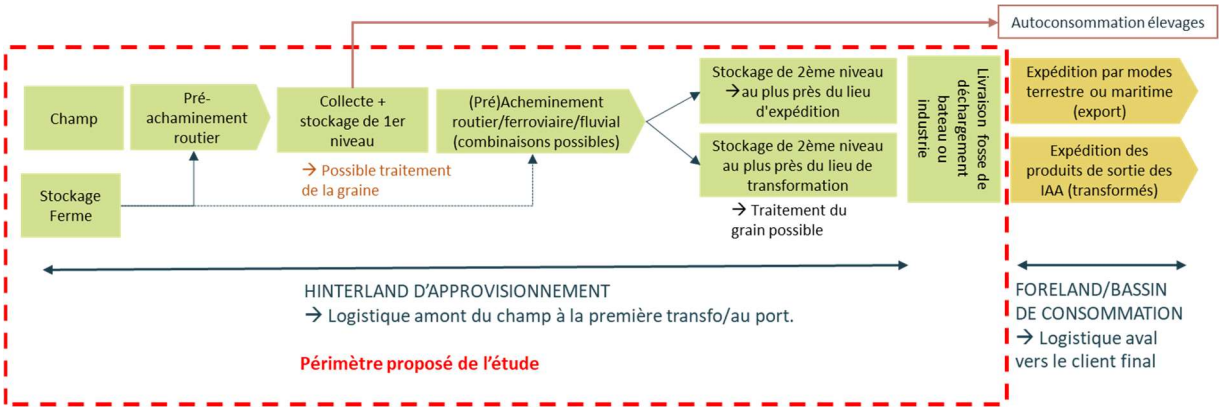


Figure 3 : Schéma descriptif du périmètre de l'étude (Source : Ceresco, 2021)

Cette étude porte sur les principales catégories de légumineuses : légumes secs, protéagineux, soja et légumineuses fourragères.

02

2. DYNAMIQUES DE DIVERSIFICATION DES GRANDES CULTURES[4]

2.1 PART DES CULTURES DE DIVERSIFICATION

Chaque bassin possède ces spécificités en termes de conditions pédoclimatiques, systèmes agricoles en place, opérateurs économiques, etc. Ainsi, la part des cultures de diversification est variable d'un bassin à l'autre (Figure 4).

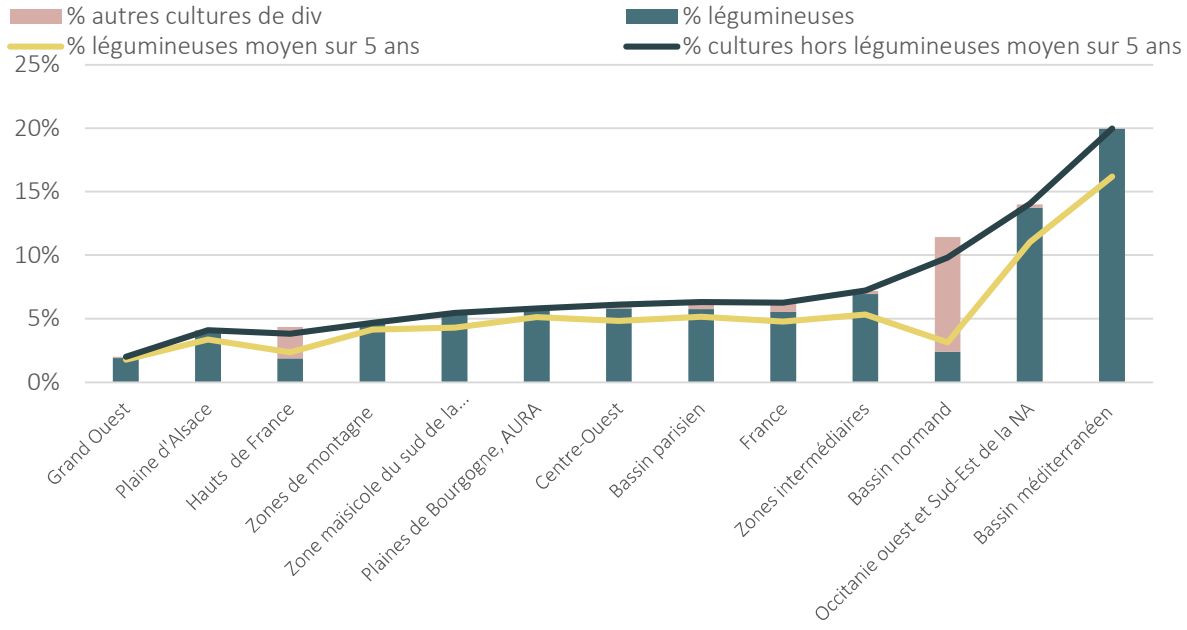


Figure 4 : Part des cultures de diversification dans les rotations grandes cultures en 2019 (source : Agreste, traitement Ceresco)

[4] Cette partie constitue une synthèse des fiches descriptives des dynamiques dans les bassins géoéconomiques réalisées en phase 1, et accessibles en annexe.

On observe des bassins avec une part importante en cultures de diversification (>10% de la SAU) : bassin méditerranéen, Occitanie Ouest et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine et bassin Normand. Le bassin méditerranéen possède en effet la plus grande part de cultures de diversification, légumineuses fourragères notamment. Ceci s'explique par une SAU faible par rapport aux autres bassins. Les cultures de diversification en Occitanie Ouest et dans le Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine sont tirées par la présence importante de rotations en production biologique. Le bassin normand est quant à lui spécialisé sur la production de lin (première région productrice) grâce à des conditions pédo-climatiques et un positionnement géographique (export via le port de Rouen) favorables à cette culture.

Dans les bassins les moins diversifiés (cultures de diversification inférieures à 5% de la SAU) on compte le Grand Ouest à dominante d'élevage, dont une part importante de la sole est tournée vers des cultures fourragères (blé, maïs ensilage) pour l'approvisionnement du bétail. La plaine d'Alsace et les Hauts-de-France figurent parmi les bassins avec des terres à haut potentiel agricole et avec un accès aux marchés industriels et à des infrastructures adéquates (irrigation, transport massifié grâce au Rhin), qui participent à la rentabilité des cultures localement. Les cultures de diversification sur ces bassins sont par conséquent difficilement concurrentielles. Enfin, la zone maïsicole de Nouvelle-Aquitaine est très spécialisée dans la production de maïs grain irrigué avec des systèmes qui sont, par conséquent, très peu diversifiés.

2.2 TYPES DE CULTURES DE DIVERSIFICATION

En termes de surfaces en cultures de diversification, le bassin Occitanie Ouest et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine est celui qui en compte le plus grand nombre. Les conditions climatiques locales (chaleur) ont conduit à une **spécialisation sur la culture de soja** sur le bassin Occitanie Ouest.

Par ailleurs, la luzerne est indispensable dans les rotations des systèmes en agriculture biologique (culture nettoyante et apport en azote dans le sol) et ces surfaces sont particulièrement développées sur la région Occitanie (première région de France pour les surfaces engagées). Un relai à leur développement peut exister lorsqu'il existe une structuration de filière permettant la valorisation de ce gisement de fourrage à haute teneur en protéines auprès de l'élevage local. C'est en particulier le cas des exploitations en grandes cultures biologiques, qui, à défaut d'atelier d'élevage de ruminants, ont besoin d'un débouché pour cette luzerne.

Enfin, un intérêt pour le développement des légumes secs (en bio notamment) émane des acteurs économiques plutôt dynamiques sur le secteur (projet FILEG, Protéi-NA) et de la région elle-même (projet Légumicante)

Par ailleurs, les zones intermédiaires et le bassin parisien sont les bassins qui totalisent le plus de surfaces de cultures de diversification de par leur superficie, bien qu'ils ne soient pas les zones qui comptent la plus forte proportion. Le bassin parisien est caractérisé par des terres à bon potentiel qui permettent la culture d'une large gamme d'espèces, et la présence d'**acteurs économiques structurants** (par exemple, Roquette, pour le pois) qui y trouvaient des volumes suffisants pour amortir la construction d'unités de transformation, en grand nombre sur le secteur.

A l'inverse, du fait de terres à moins bon potentiel, les exploitations des zones intermédiaires ont un besoin de diversification pour trouver une certaine rentabilité. Ce développement est soutenu par des **dynamiques territoriales fortes** portées par les coopératives de la région Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est et Centre (soutien à la méthanisation et à l'implantation de CIVE, projet LEGGO, coalition autonomie protéique, PEI Arpeege pour les cultures protéiques, etc.).

On notera que ces trois bassins totalisent, avec le Centre-Ouest, un nombre important de cultures différentes contrairement aux plaines d'Alsace ou au bassin normand, plutôt spécialisés sur un type de culture de diversification (soja et lin textile).

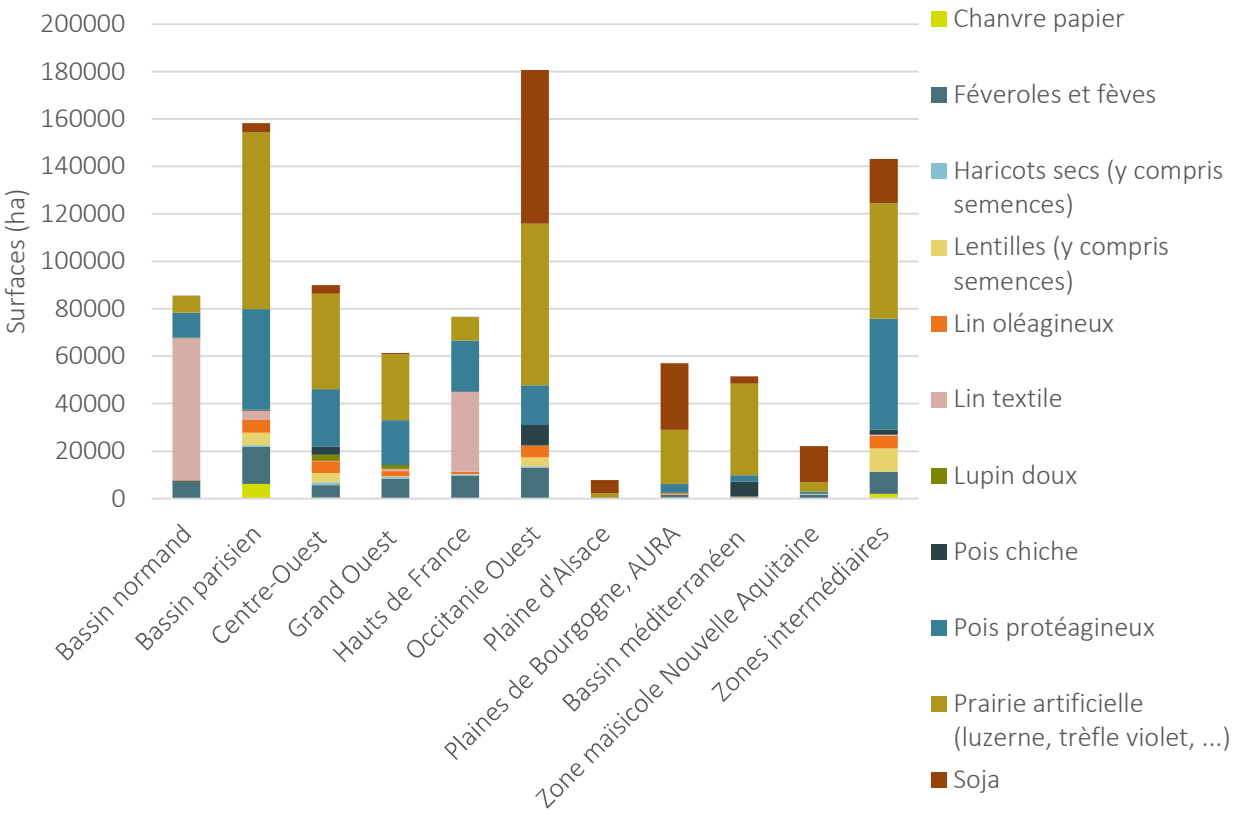


Figure 5 : Les surfaces moyennes des cultures de diversification sur les 5 dernières années (source : Agreste, traitement Ceresco)

2.3 RESUME DES DYNAMIQUES PAR CULTURE

Le tableau suivant reprend les dynamiques observées pour chacune des cultures, en se concentrant sur les légumineuses.

Culture et surfaces cultivées en 2020	Dynamiques	Projets territoriaux	Marchés	Principaux freins
Luzerne 355 175 ha	En progression surtout dans les **zones où l'élevage est présent** (fort développement en Zones Intermédiaires) et en bio (culture nettoyante)	Cahiers des charges intégrant de la luzerne dans la ration des animaux	Alimentation animale	Absence de débouchés en zones sans outils de déshydratation. Modes de séchage, notamment 1ère coupe.
Pois et féveroles 208 768 et 76 364 ha	Fluctuation. Léger développement du pois et de la féverole depuis 2018 en zones intermédiaires, Bassin parisien, Centre Ouest, Hauts de France, Occitanie. Stagne partout ailleurs. Basculement vers du **pois d'hiver** pour éviter le stress thermique/hydrique.	FILEG LEGGO Plan protéines Nouvelles Aquitaine	Alimentation animale et humaine (export ou ingrédients)	**Agronomique** : conditions climatiques (sécheresse), problèmes sanitaires (bruche) **Economique** : manque de débouchés/prix peu attractifs
Soja 186 542 ha	Fort développement des surfaces ces dernières année (variétés 00 et 000) sur les régions septentrionales mais qui stagne en Alsace et plaines de Bourgogne/Auvergne-Rhône Alpes, Centre Ouest, excepté sur le Bassin parisien, zones intermédiaires et Grand Ouest où les surfaces continuent d'augmenter. Une légère progression sur le bassin Occitanie Ouest en remplacement du tournesol (sec ou irrigué). Augmentation dans la **zone maïsicole de Nouvelle Aquitaine.**	Plan protéines (Nouvelle Aquitaine) très orienté soja pour l'Alimentation Animale FILEG (légumineuses à graines en Occitanie) Arpege (Grand Est) pour l'autonomie protéique	Développement des surfaces tiré par le marché de **l'alimentation animale** même si marché de l'alimentation humaine en progression	**Logistique** : opérateurs organisés autour du maïs (NA) dans les régions spécialisées, allergène **Economique** : concurrence du maïs, plus rentable **Technique** : difficulté à produire en sec, irrigation nécessaire (et non extensible !)

Lentilles 35 516 ha	En augmentation depuis quelques années mais stagne (Centre Ouest), voire baisse en zones intermédiaires, Bassin parisien, grand Ouest. Légère augmentation en Occitanie Ouest les plaines de bourgogne/Auvergne Rhône Alpes et Hauts de France Augmentation restreinte par les aires de l'appellation mais développement des autres types de lentilles. Diminution en 2020 (sécheresse)	FILEG (Occitanie) pour une filière légumineuse LEGGO (Grand Ouest)	Alimentation humaine	**Logistiques** : petits volumes, manque d'outil de stockage difficile à optimiser **Agronomique** : peu de diversité génétique (tolérance maladies) **Bruche** **Economique** : compétitivité relative défavorable à ces espèces par rapport aux cultures dominantes, mauvaise adéquation entre offre/demande **Compétitivité pays Tiers**
Pois chiche 23 464 ha	Augmentation depuis quelques années des surfaces particulièrement en Occitanie Ouest et Bassin méditerranéen en bio car bonne tolérance à la sécheresse et un peu sur Bassin parisien et Zones Intermédiaires. Mais développement très instable (saturation rapide du marché). Développement très récent en Hauts-de-France, plaines de bourgogne/AURA mais surfaces très confidentielles. Diminution en 2020 (sécheresse)	PACALEG (région PACA) sur les produits à base de légumineuses FILEG (légumineuses à graines en Occitanie)		
Lupin 5 878 ha	Forte diminution mais réaugmente légèrement depuis 2019 en Centre Ouest (Poitou) et Grand Ouest (Pays de Loire), mais ne concerne que très peu de surfaces		Alimentation animale et alimentation humaine	**Logistiques** : allergène, faibles volumes

2.4 FREINS AU DEVELOPPEMENT DES CULTURES DE DIVERSIFICATION

Plusieurs freins à l'introduction et au développement de culture de diversification apparaissent clairement sur certains bassins.

Tout d'abord, des freins techniques provoquent une stagnation des rendements en pois et féverole, voire des baisses en lentille, pois chiche. Le changement climatique, des stress hydriques et thermiques accrus, les incidents sanitaires croissants (bruche, aphanomyces sur pois/féverole) et le nombre limité d'autorisations de mise en marché des produits phytosanitaires sur des cultures orphelines expliquent ce phénomène de stagnation des rendements, qui entraîne une perte de rentabilité relative (par rapport aux cultures dominantes dont les rendements ont cru), malgré le progrès génétique.

Des freins économiques viennent également entraver le développement de ces cultures. Les prix ne sont souvent pas suffisamment incitatifs pour compenser des rendements relativement faibles. Ce phénomène s'observe notamment en raison de la présence de cultures industrielles (pomme de terre, luzerne, betterave sur le bassin parisien par exemple) ou d'autres cultures spécialisées (légumes, semences) qui génèrent des marges à l'hectare supérieures aux légumineuses.

L'absence de marchés et de débouchés sécurisés empêche leur déploiement. Parfois, l'inadéquation entre l'offre et la demande entraîne une chute importante des prix après une période de forte production et contribue à déstabiliser fortement les filières (ex : pois chiche en 2020).

Par ailleurs, les services écosystémiques en jeu dans la rotation par les légumineuses ne sont pas encore valorisés à ce jour. Ainsi, il est rare dans les comptabilités agricoles de voir calculées des marges rotationnelles ou de voir reportés les bénéfices rotationnels dans la marge de la culture de diversification (économie de fertilisation, taux de protéine supérieur, de produits phytosanitaires, etc.).

Des contraintes logistiques viennent s'ajouter avec la séparation des lots pour les cultures classées en allergènes (soja, lupin), le manque d'outils de transformation localement, lieu de stockage pour optimiser les flux logistiques, etc.

Enfin, des systèmes parfois très éloignés de situations diversifiées (ex : monoculture de maïs en Nouvelle-Aquitaine) représentent un frein psychologique important à l'introduction de nouvelles cultures dans les rotations.

2.5 MISE EN EVIDENCE DES ENJEUX LOGISTIQUES POTENTIELS

L'étude des dynamiques des cultures de diversification dans chacun des bassins géo-économiques permets d'ores et déjà de mettre en évidence certains enjeux logistiques qu'il conviendra d'étudier par la suite :

- Des flux existants qui semblent se « dé-massifier »

  › Une perte de vitesse pour les flux historiques de pois et féverole.

  – Sur les deux dernières décennies, la baisse des surfaces et des rendements ne permet plus d'atteindre des tailles critiques pour saturer les outils de stockage ou intéresser les fabricants d'aliments qui sont demandeurs d'approvisionnements avec un minimum de volume et une régularité d'approvisionnement.

  – Les débouchés massifiés à l'export qui permettaient de concentrer les flux vers un centre d'expédition unique (silos portuaires) se sont fermés (fèverole pour l'Egypte en raison de la bruche et pois pour l'Inde suite à la mise en place de barrières à l'importation) et les flux n'atteignent pas la taille critique

  › En légumes secs, une atomisation des flux en lien avec une segmentation croissante de ceux-ci (espèces, variétés, signes de qualité dont un développement fort du bio) nécessitant plus d'allotement.

- Apparition de nouvelles logiques de flux

  › Une **variabilité** de plus en plus importante des flux en lien avec la variabilité inter-annuelle des volumes de collecte dans les bassins, pour des raisons agronomiques et climatiques, qui rend difficile l'optimisation de la logistique

  › Une **demande agronomique** qui favorise les légumineuses et conduit à **l'émergence de flux poussés par les agriculteurs**. Ce phénomène s'observe de manière accentuée en production bio.

  – Une apparition de nouvelles cultures dans des zones céréalières ou d'élevage peu habituées à gérer des flux de légumineuses et parfois sans débouchés locaux (luzerne)

  – Croissance des cultures associées

  – Diversification de la collecte pour les OS

  › **Développement de la demande** de légumineuses locales pour les consommateurs ou les nouveaux opérateurs industriels qui les transforment

  › Structuration de filières naissantes, notamment en zones « blanches » avec apparition de nouveaux opérateurs, avec des opportunités de mutualisation

Ces nouvelles logiques ne vont pour l'instant pas dans le sens d'une massification des flux, et inviteront probablement à penser la logistique « en commun » pour *a minima* regrouper des volumes sur des marchés compatibles.

03

3. LA CHAINE LOGISTIQUE DES LEGUMINEUSES

3.1 NOTION D'ITINERAIRE LOGISTIQUE

Cette étude repose sur le concept d'« itinéraire logistique », par analogie avec le concept de l'itinéraire technique appliqué à une parcelle cultivée[5].

L'itinéraire logistique vise une **succession logique de quatre étapes** comprises dans le périmètre décrit ci-dessus, du « bout de champ » à l'entrée de la fosse de réception du client :

Pour chacune de ces étapes, une diversité d'organisation du flux de légumineuses peut exister : type de légumineuses, niveau de segmentation, localisations et distances, infrastructures et matériels disponibles et mobilisés, opérateurs en charge, etc. La notion d'itinéraire logistique permet de décrire l'organisation constatée pour chaque étape et d'étudier l'impact que cela a sur les coûts et les facteurs d'optimisation et de dégradation des performances logistiques.

[5] « Combinaison logique et ordonnée des techniques mises en œuvre sur une parcelle agricole en vue d'en obtenir une production » (Sebillotte, 1974, 1978).

3.2 PROBLEMATIQUES TRANSVERSES SUR LA LOGISTIQUE DES LEGUMINEUSES EN FRANCE

3.2.1 SPECIFICITES DES LEGUMINEUSES A GRAINES

- Différences liées aux résultats agronomiques

Dans tous les bassins géo-économiques étudiés, les légumineuses sont des cultures à **rendement inférieur aux cultures concurrentes**. C'est par exemple le cas du maïs et du soja dans le Sud-Ouest, en Bourgogne ou en Alsace. Cela a des implications concrètes du point de vue logistique avec, à surface emblavée équivalente, un **taux de remplissage des bennes ou camions inférieur, une saturation des silos inférieure**, etc.

En céréales, les insectes sont inféodés au stockage, alors que pour les légumineuses à graines, la problématique des insectes commence bien plus en amont (au champ). La **pression des insectes** est plus forte sur les cultures de légumineuses à graines, en particulier en ce qui concerne la bruche, un insecte qui affecte essentiellement la lentille, la féverole, et le pois. Il est alors nécessaire de procéder à une étape de désinsectisation pour la mise aux normes du grain et d'effectuer un travail du grain plus important. Ce surcroît de tri et de manutention augmente les risques de casse du grain et, plus globalement, le taux de freinte.

Les caractéristiques agronomiques des légumineuses, en particulier leur capacité à fixer l'azote de l'air et à le restituer dans le sol sous forme assimilable par les plantes, leur donne une place dans les choix de rotations, y compris en association avec d'autres cultures. Les légumineuses sont en effet parfois **cultivées en association** avec des céréales (notamment en production biologique), ce qui a des implications sur toute la chaine logistique.

- Différences physiques

Les légumineuses ont des **poids spécifiques différents de ceux des céréales.** Le poids spécifique donne le poids par unité de volume et est exprimé en kg/hl. Pour une même espèce, il varie selon les années et les variétés. Le recours aux infrastructures de stockage et de transport est donc modifié. Un exemple cité par certains opérateurs est **le soja, dont seulement 850 t peuvent être stockées dans une cellule de 1000 t équivalent blé.**

Contrairement aux céréales, les graines de légumineuses possèdent **deux cotylédons**. Cela leur confère une **ligne de fragilité intrinsèque**, cruciale lors du processus de tri, et qui peut entrainer un déclassement (oxydation, non-adéquation avec le cahier des charges de l'acheteur, etc.). La cuticule de la graine apporte une protection contre ce phénomène. La féverole, dont la cuticule est particulièrement épaisse, est ainsi peu sujette à ce phénomène tant qu'elle n'est pas décortiquée.

Par rapport aux céréales, la graine de légumineuse est en tous cas impactée différemment par le processus de tri, ce qui implique souvent d'utiliser du matériel de manutention et des machines adaptées (débits de chute du grain réduits, matières adaptées comme le caoutchouc à la place du métal, etc.).

3.2.2 DYNAMIQUES DE MARCHES ET ECHELLES

- Un marché plus atomisé, mais aussi plus segmenté

Le marché des légumineuses est moins massifié que celui des céréales. Ce phénomène est amplifié par une **segmentation importante**, en particulier en ce qui concerne les légumes secs à destination de l'alimentation humaine. La diversité des flux en légumes secs augmente sous l'effet de la croissance :

+ **Du type de marché :** alimentation humaine ou animale, avec ou sans étape de transformation préalable, sachant que les procédés de transformation induisent des contraintes fortes sur les caractéristiques physiques et visuelles du grain.

+ **Du nombre d'espèces cultivées :** pois chiche, lentilles vertes, lentilles corail, lentilles beluga, haricots rouges, haricots blancs (diversité au sein des haricots blancs), flageolets…

+ **Des signes officiels de qualité ou labels :** Agriculture Biologique, Indication Géographique Protégée (IGP), Appellation d'Origine Protégée (AOP), Label Rouge, Haute Valeur Environnementale (HVE), Zéro Résidus de Pesticides (ZRP), etc. En particulier, la part représentée par le bio a tendance à augmenter.

Cela s'ajoute au travail d'allotement réalisé par les OS au sein d'une même catégorie de produit.

Cet aspect doit être géré avec la contrainte de structures existantes et dimensionnées il y a plusieurs décennies, dans la majorité des cas, pour des flux plus massifiés de céréales et oléagineux.

« Nous avons un outil dimensionné dans l'ancien monde, et besoin de toutes petites capacités ».

Les opérateurs doivent donc faire face à la problématique structurelle de la gestion de flux dont le nombre augmente et dont la taille moyenne diminue.

Côté alimentation animale, les **légumineuses françaises sont plus fréquemment valorisées en cahiers des charges associés à des marchés spécifiques (non OGM, filière viande/lait IGP/AOP, etc.)**. Des exigences de ségrégation et de traçabilité s'exercent alors, parfois associées à des normes de qualité supérieure (Ex : RCNA - Référentiel de Certification Nutrition Animale). Pourtant, les Fabricants d'Aliment de Bétail (FAB) disposent de capacités de stockage limitées et cherchent une stabilité des formulations. Ils essayent donc d'obtenir une régularité des approvisionnements au cours de l'année, ce qui impacte indirectement la nécessité de ségrégation des lots chez l'OS.

« Aujourd'hui, une usine d'alimentation c'est 500 références d'aliments et 60 cahiers des charges ».

Si la nécessité d'intégrer une plus grande diversité de matières premières riches en protéines augmente, avec plus de petits lots, alors le FAB doit choisir entre trois options : développer ses capacités de stockage, supprimer d'autres matières premières (substitution), ou perdre en souplesse de formulation. La substitution implique aussi que cette nouvelle matière première soit disponible en quantité suffisante

- Démassification tendancielle des protéagineux sur les 30 dernières années

Ces filières autrefois massifiées font face à des réductions d'offre (surfaces de pois divisées par six depuis le début des années 90, surfaces de fèveroles divisées par 2 depuis 2010) et des pertes de marchés structurants (grand export de fèverole ou de pois), menaçant les équilibres économiques établis, les économies d'échelles qui préexistaient et la saturation des outils de stockage.

- Gestion des risques sanitaires et des niveaux de pureté affichés en contaminants

Des contraintes fortes s'exercent pour garantir le respect de normes sanitaires, dont certaines sont relatives à l'allergénicité.

Le soja et le lupin sont classés allergènes majeurs au niveau européen. Ce classement nécessite la ségrégation totale du flux de soja et de lupin par rapport au flux d'autres espèces telles que les céréales ou d'autres légumineuses non classées allergènes. Le cas échéant, des mentions spécifiques doivent figurer sur le packaging destiné au consommateur.

A l'inverse, des contaminations croisées au gluten présent dans les céréales peuvent avoir lieu dans le cas de silos travaillant à la fois des légumineuses et des céréales. Les gérer suppose la réalisation de nettoyages poussés dans le cas où il n'est pas possible d'y dédier des circuits. Dans tous les cas, cela implique un surcoût important.

Certains opérateurs choisissent de dédier des sites entiers aux légumineuses pour éviter de devoir gérer ces contaminations croisées.

Concernant le soja, la culture d'OGM en France est interdite. Les filières non-OGM française se dotent tout de même de schémas de contrôle permettant de vérifier :

› Le caractère sans OGM de la semence, sur la base des étiquettes du semencier

› La culture en France

› Le respect de la traçabilité, en particulier lorsque de la marchandise non garantie sans OGM transite par le même site (pratique pouvant être interdite par certains référentiels).

Des analyses complémentaires ont lieu par échantillonnage.

Enfin, des exigences s'appliquent aux légumineuses au niveau de la limite maximale de résidus (LMR) de pesticides. Il s'agit pour l'OS, sur ce paramètre également, de s'assurer de l'absence de contaminations croisées.

3.3 ANALYSE TRANSVERSE PAR MAILLON LOGISTIQUE

3.3.1 COLLECTE

- La notion de collecte

Cette étape comprend le transport de la légumineuse depuis le champ où elle est récoltée jusqu'au silo où elle sera stockée, ce transport étant alternativement nommé « transport primaire » ou « transport sur achat » selon les opérateurs.

3 modalités principales d'apport existent :

› 1. Apport par l'agriculteur, dans une benne attelée au tracteur. Il s'agit de la situation la plus répandue. Ce coût n'est pas intégré dans le coût logistique global présenté dans les études de cas mais nos estimations montrent qu'il n'est pas négligeable. Il varie de 1,5 €/t transportée pour une courte rotation[6] de 30 minutes, à 6 €/t transportée, pour une rotation de 2 heures. Le « premier kilomètre effectué » par l'agriculteur constitue, en général, un coût caché pour la filière. Mais pour compenser une distance trop importante, une prime peut être proposée à l'agriculteur s'il accepte d'apporter sa récolte à un silo plus éloigné que le silo le plus proche de chez lui. Cela permet à l'OS d'optimiser le remplissage de ces silos.

🚚 Prime de meilleure destination / approche : 4 €/t en moyenne

› 2. Collecte par l'OS avec des caissons. Il s'agit d'un système de stockage temporaire. L'OS dépose des caissons chez l'agriculteur avant la récolte. Ceux-ci sont remplis puis collectés par l'OS en second temps. Ces contenants sont plus petits qu'un camion ce qui permet d'améliorer le taux de charge pour des productions à petite échelle. Il est parfois possible de collecter deux caissons de manière simultanée (2ème remorque attelée). Ces caissons peuvent parfois être ventilés grâce à un système de double fond. La graine peut y être stockée pendant plusieurs jours avant d'être triée. Cette organisation est répandue en légumes secs peu massifiés, dédiés à l'alimentation humaine, car cela permet de faire attendre les lots en entrée de la station de tri, sans les mélanger.

Figure 6 : Photo d'un caisson (bâché) (Source : Ceresco, 2021)

› 3. Stockage temporaire sur la structure agricole, avec une collecte par l'OS en semi-remorque.

Des combinaisons de ces différents types de collecte peuvent permettent d'atteindre des optimums d'organisation (ex : substitution partielle de camions par des caissons, en réponse à une

[6] Dans le milieu du transport grain, le terme « rotation » indique un « aller-retour ».

augmentation de la diversité des légumineuses cultivées par les producteurs). Des logiciels (ex : Optiflux) peuvent permettre aux OS de bénéficier d'aides à la décision pour optimiser les flux.

- Notion de silo de collecte et de transfert

La graine peut directement être apportée au silo « principal » où elle sera triée et stockée à long terme ou acheminée à un silo « de collecte », « satellite » ou « intermédiaire ». Le but est de constituer un point d'apport proche du lieu de récolte, à la différence du silo de stockage principal, souvent plus éloigné. Il s'agit également d'absorber l'excédent de graine apportée par rapport au débit d'entrée permis par le silo de stockage. Ces sites sont présents en plus grand nombre que les silos « principaux » et constituent un maillage de lieux où la marchandise peut être collectée au moment de la récolte. Ce stockage est donc de court terme.

La marchandise est reprise dans les jours suivants pour être acheminée par l'OS au silo principal, il s'agit du transfert. Cette reprise fait souvent intervenir des camions donc il s'agit alors d'optimiser le remplissage pour réduire les coûts de transfert. Une tournée passant par plusieurs silos de collecte peut éventuellement avoir lieu afin de remplir un camion pour le cas où la quantité collectée dans un silo intermédiaire ne le remplirait pas.

- Contraintes de collecte liées aux légumineuses

› Temporalité des récoltes

La récolte des légumineuses se chevauche parfois avec celle de cultures plus massifiées. Par exemple, la fin de la récolte du soja chevauche, plus ou moins longtemps selon les années, celle du maïs. La collecte du pois chevauche celle du colza ou du blé. Cela constitue une espèce supplémentaire à gérer pour les OS, soit un niveau de complexité logistique en plus pour une espèce qui représente généralement de faibles volumes.

Cette contrainte s'exerce également au niveau des opérateurs de récolte tels que les Entreprises de Travaux Agricoles (ETA), dont certaines pratiquent une surfacturation aux agriculteurs pour le changement de la barre de coupe pour les légumineuses en période de moisson des céréales.

Enfin, notons que les **débits de moisson sont de plus en plus rapides** et cette augmentation de vitesse n'est pas compensée par une augmentation des débits acceptés en entrée par les silos. Cela entraîne donc un **télescopage des flux sur silos de collecte.**

La gestion de ces contraintes oblige parfois les opérateurs à mélanger le produit segmenté avec le tout-venant sur certaines petites productions en volume, dans le cas où les silos de collecte sont engorgés. Cela constitue une perte de valeur ajoutée.

› Distances parcourues

Les légumineuses représentent une minorité de la SAU (5,5% de la SAU arable) dans toutes les régions de France (cf. partie 1 sur les bassins géo-économiques). Le parcellaire les concernant est par conséquent **plus atomisé** que celui des céréales, avec souvent des parcelles plus petites. Cela engendre automatiquement des **coûts de collecte supplémentaires** par rapport aux céréales, avec des bennes moins pleines et des distances à parcourir plus grandes.

Il doit aussi être souligné que **certains OS dédient des sites aux légumineuses**, pour gérer certaines contraintes sanitaires telles que les allergènes et améliorer la prise en compte de spécificités propres aux légumineuses (convoyeurs « doux » préservant l'intégrité du grain, outils de tri spécifiques, d'ensachage, etc.). Les **coûts de transfert sont nécessairement plus élevés** dans le cas d'une telle

centralisation car la distance moyenne parcourue pour le transfert est augmentée (surcoût estimé entre **+50 et +100%** par les opérateurs interrogés, par rapport aux sites non dédiés)[7].

Les OS n'ayant pas fait le choix de sites dédiés sont tout de même soumis à l'exigence de gérer des cellules dédiées aux légumineuses. Ils doivent alors optimiser les regroupements et transfert pour minimiser les coûts de transport. De plus, ils doivent gérer la réception de ces graines sur des sites conçus pour la collecte de céréales.

- **Eléments de coûts liés à la collecte**

Il résulte des éléments précédemment décrits, des coûts de collecte environ deux fois supérieurs aux céréales, et très variables. Cette hétérogénéité sera décrite et commentée dans les études de cas.

En voici quelques exemples :

- **Coût total :** entre 2,6 et 40 €/t, jusqu'à 50 € pour des petits volumes de légumes secs en bio
- **Transport sur achat :**
  - › Filières soja feed/food et protéagineux : 2,6 à 10 € selon le niveau d'atomisation des surfaces
  - › Filières lentilles : 5 à 20 € selon le bassin
  - › Jusqu'à 30-40 € dans le cas d'utilisation massive de caissons (x2 en coût de transport)
- **Stockage tampon à la ferme** (temporaire pour lisser les flux d'arrivée sur le silo) :
  - › 5-10 €/t /!\ très variable selon la durée

- **Bilan des facteurs d'influence sur le coût de collecte :**

Facteurs de dégradation

- Petits volumes récoltés sur des surfaces atomisées
- Développement des filières (SIQO, AB, cahiers des charges privés, etc.) nécessitant plus de segmentation des flux
- Nécessité de séchage en années humides (rupture de charge supplémentaire et difficultés à combiner avec séchoirs maïs)
- Multiplication des fonds de silo car petites quantités par sites (↗ transport avec plus de camions en demi charge)
- Selon les espèces, produits parfois plus légers par unité de volume mais coûts de transport équivalents par unité de volume

Facteurs d'amélioration

- Développement stockage tampon/précaire à la ferme pour lisser les flux
- Mutualisation de chantiers de récolte entre OS, pour diminuer les distances parcourues, augmenter la quantité transportée par trajet et diminuer le nombre de km parcourus par tonne transportée
- Cultures sous contrat : planification des récoltes et répartition spatiale des variétés (incertitude rendement pour conversion en volumes)
- Sectorisation des surfaces à proximité des sites dédiés (mais problème d'équité entre adhérents)

[7] Il existe également des opérateurs possédant des sites dédiés car étant spécialisés dans une légumineuse (exemple : lentille du Puy). Ils n'entrent pas dans ce cas.

3.3.2 TRAVAIL DU GRAIN

Le travail du grain a pour but de réaliser une « mise aux normes » du grain c'est-à-dire de rapprocher une qualité de grain disponible pour un lot d'une qualité de grain souhaitée par un client.

S'agissant d'une opération de « mise aux normes », le travail du grain commence par une étape nécessaire de caractérisation de la qualité du lot de grain. Cette étape comporte deux parties : **l'échantillonnage et l'agréage**.

L'échantillonnage peut être réalisé de deux manières différentes, suivant des protocoles établis :

› Manuellement, par prélèvements au moment de la livraison de la graine dans la fosse de l'OS

› Automatiquement dans la benne livrée, à l'aide d'une sonde de prélèvement

L'agréage permet ensuite de mesurer le poids spécifique, le taux d'impuretés (mini séparateur à grilles), le taux en protéines (infralyseur), le taux d'humidité, etc.

Figure 7 Photo d'une sonde de prélèvement (Source : Ceresco, 2021)

Le travail du grain peut alors commencer. Concrètement, il peut s'agir de différentes opérations :

› L'élimination d'impuretés : pierres, graines d'autres espèces, insectes…

› L'élimination de grains non souhaités : grains cassés, grains ne correspondant pas au calibrage souhaité

› Le séchage pour atteindre un certain taux d'humidité, quand cela est nécessaire

› Le mélange de lots pour maximiser la conformité avec les cahiers des charges clients, par exemple pour atteindre un taux en protéines souhaité

› La désinsectisation, pour tuer les insectes présents

Il existe une diversité des équipements de tri, dont les fonctionnements permettent des tris selon des paramètres physiques différents (Tableau 1).

Tableau 1 : Diversité des équipements de tri (Source : Ceresco, 2021)

Type de matériel	Fonctionnement	Paramètre de tri
Trieur aérodynamique	Soufflerie	Poids spécifique
Trieur à grille = nettoyeur séparateur	Grilles (leur nombre peut varier)	Largeur, épaisseur
Tables densimétriques	Tamis vibrant incliné et traversé par un flux d'air ascendant	Densité : déchets léger (coque décorticage) ou lourds (cailloux)
Trieur alvéolaire (rare, issu du monde de la semence)	Alvéoles permettant une extraction des grains ne s'insérant pas dans les alvéoles (ex : blé, lentilles)	Forme et longueur du grain
Trieur optique	Caméras	Couleur, taille, forme

Ces équipements peuvent être mobilisés de manière successive dans une chaîne de travail du grain, suivant la légumineuse concernée, le matériel disponible et les exigences du client. Les outils sont souvent issus du secteur de la semence, qui réalise un travail poussé du grain depuis des décennies. La combinaison la plus poussée d'outils de tri est présentée ci-dessous (Figure 3), et s'appuie sur le cas des légumes secs avec un objectif d'impuretés quasi nul et avec une part importante d'associations de cultures. Il s'agit du cas le plus extrême, et les opérateurs sont plus ou moins équipés (le plus courant : trieur à grilles, séparateur, table densimétrique), et peuvent sous-traiter à des opérateurs de tri lorsqu'ils n'ont pas l'équipement nécessaire.

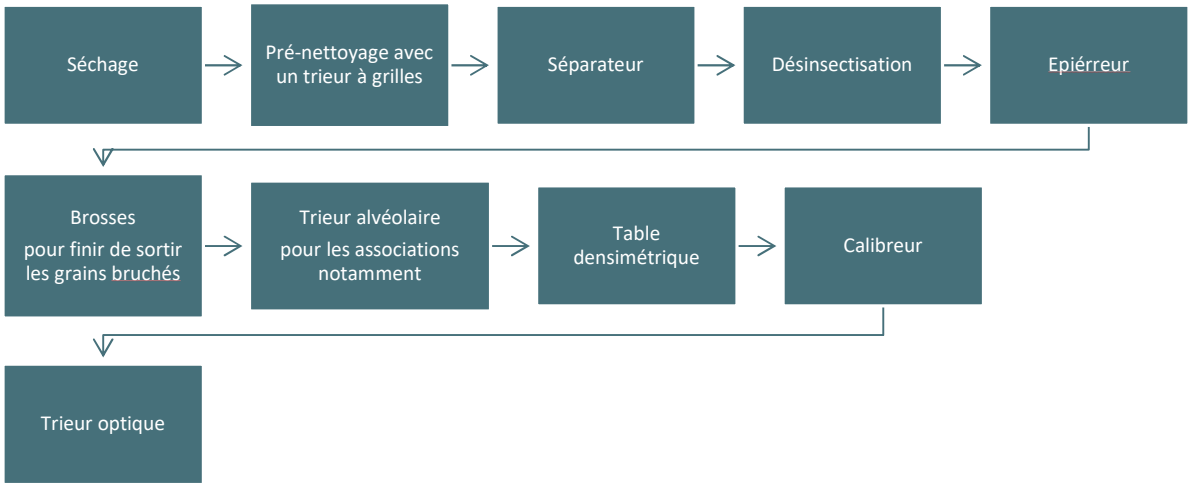


Figure 8 : Succession théorique maximale d'étapes de tri pour des légumes secs (Source : Ceresco, 2021).

Chaque étape génère des écarts de tri et des pertes, ce qui impacte le taux de freintes global, qu'il s'agit de limiter au maximum. Cela concerne également l'étape de séchage puisque la baisse du taux d'humidité constitue une freinte théorique d'autant de points d'humidité perdus.

- Diagnostic

› **Au-delà de la composition physico-chimique de la graine,** des exigences relatives à des critères qualitatifs s'exercent sur certains marchés en alimentation humaine tels que :

+ **Une couleur** homogène (ex : fèverole alimentaire)
+ **Une taille** homogène
+ L'absence de résidus de pesticides (ex : label ZRP)
+ L'interdiction des insecticides de stockage, y compris non rémanents (phosphine)

Le respect de ces exigences nécessite la plupart du temps un passage en table densimétrique voire en tri optique pour les marchés de l'alimentation humaine.

Certains paramètres ne peuvent être gérés mécaniquement (ex : absence de résidus ou d'allergène) et nécessitent *a minima* une ségrégation des flux dès l'entrée dans le silo.

L'utilisation de matériel spécifiques ou l'adaptation de ces outils au tri de légumineuses nécessite une formation ainsi que l'acquisition d'un savoir-faire. De ce point de vue, il existe un intérêt à mutualiser des installations de travail du grain.

- Coûts globaux de tri

Nettoyage simple	(Nettoyeur-séparateur/table densimétrique si nécessaire) Flux massifiés (pois/fèverole) : entre 3 et 10 € (moyenne 7 €). Flux non massifiés : 60 €/t.
Table densimétrique	Entre 10 (pois) et 70 €/t (légumes secs), suivant niveau de massification
Tri optique	Entre 60 et 200 €/t
Surcoût de tri lié à des cultures associées	+ 30 €/t minimum (pour OS qui acceptent un mélange seulement) Investissement supplémentaire : seulement 1-2% si prévu à la construction initiale, mais charges variables à prévoir (main d'œuvre, freintes).

- Importance du taux de freintes

Lors des entretiens réalisés dans le cadre de cette étude, des taux de freinte bien supérieurs à ceux existants dans les filières céréales et oléagineux ont été relevés (de l'ordre de 0,5 à 1% en céréales) avec une hétérogénéité assez élevée d'une espèce à l'autre.

Espèce	Taux de freinte (au sens large, incluant les écarts de tri : impuretés, grains altérés, etc.)
Soja	2-3%
Légumes secs	15 à 20% en conventionnel et jusqu'à 50% en bio + forte variabilité couple campagne/espèce
Pois chiches	5-8% en conventionnel et jusqu'à 30% en bio.
Lentilles (hors décorticage)	6% si destination conditionneur 15-30% si nécessité conditionnement final consommateur
Pois -fèverole	1% (exigence de pureté faible)

Une partie des écarts de tri est souvent valorisée en alimentation animale. Certains opérateurs de tri vont même jusqu'à acheter des FAB pour pouvoir valoriser ce co-produit. Les écarts de tri sont valorisés autour de 20 €/t, et parfois jusqu'à 150 €/t s'ils sont riches en protéine valorisable en alimentation animale bio.

- Gestion des insectes

A la différence des céréales, les insectes dans les filières légumineuses ne sont pas inféodés aux installations de stockage : ils proviennent en majorité de l'amont agricole. L'exemple typique est celui de la bruche.

La gestion des insectes dans les filières légumineuses comporte deux piliers (traitement préventif et curatif).

Premièrement, les opérateurs réalisent un **double nettoyage préventif** :

- des infrastructures, avec un nettoyage préalable du silo
- des grains en entrée, il est en effet coûteux et difficile de le réaliser en cours de stockage car il existe un risque de cassure.

Un autre nettoyage peut être réalisé si besoin avant expédition.

Deuxièmement, un **traitement curatif presque systématique** est réalisé, et constitue un **goulet d'étranglement et un coût important.**

	PH_3 (phosphine)	Inertage CO_2 ou azote	Congélation	Insecticide de contact
Coût (€/t)	4 à 5 €/t sur flux massifiés. Prestation chez l'agriculteur : 10 €/t en moyenne, jusqu'à 20 €/t pour les silos de petite taille	100 à 150 €/t (dont 25 € de consommables : CO2 et big bag le cas échéant) Un cas d'utilisation de CO2 en surpression	100 €/t traitée	1 €/t (delta-méthrine)
AB	⊖	☑	☑	⊖
Durée	Plusieurs jours (voire semaines)	3 semaines environ, parfois plus rapide avec une gestion plus fine des paliers de température	Selon taille du lot, plusieurs jours (2 ou 3)	Plusieurs jours (voire semaines)
A noter	Sans résidu Installations devant être agréées et applicateur certifiés	Sans résidu Dans la plupart des cas en bigbag nox Parfois en cellule dédiée Manutention importante	Sans résidu Energivore	Résidus

Enfin, les opérateurs interrogés observent une **augmentation tendancielle de la pression en insectes au champ (bruche), et en conséquence, au silo.** De plus, le refroidissement des grains au stockage est de plus en plus difficile à réaliser avec l'augmentation des températures à la récolte.

Des outils d'amélioration de la prévention se développent mais se sont révélés peu utilisés par les opérateurs interrogés (systèmes d'écoute des bennes à ultra-sons, à utiliser au déchargement ; systèmes de sondes au stockage, etc.). Ils semblent surtout être employés sur les céréales à ce jour. Il ressort des entretiens que le travail de désinsectisation des OS serait significativement réduit si des solutions de prévention au champ était mises en place. En effet, les opérateurs constatent une forte hétérogénéité entre agriculteurs sur le taux d'impuretés, ce qui montre qu'il existe une voie de progrès importante sur ce point.

« Le meilleur gain de productivité sur le travail du grain, c'est le tri et l'allotement qu'on économise grâce à un agriculteur qui maîtrise le salissement de sa parcelle et ses outils de récolte».

FOCUS SUR LA PROBLEMATIQUE DE LA BRUCHE

La bruche est un insecte ravageur de l'ordre des coléoptères, qui vole pour pondre sur la fleur. Il existe différentes espèces propres à chaque plante, et notamment des bruches spécifiques de la lentille, de la féverole et du pois.

La larve se développe dans la graine qu'elle perfore et consomme. On peut ainsi retrouver des téguments de graines vides, dont les cotylédons ont été entièrement consommés.

A échelle nationale, la pression en bruche est de plus en plus forte sur les cultures de féverole et de lentille en particulier. Il s'agit de la gérer en limitant au maximum les impacts sur le rendement et la qualité du produit fini.

› Au niveau agricole

Les acteurs interrogés déplorent l'insuffisance de solutions phytosanitaires ou d'alternatives efficaces à des traitements chimiques à ce stade. Ainsi, il n'existe pas de traitement curatif au champ pour la lentille. Selon les opérateurs, ces espèces et ce ravageur n'ont pas été un objet de R&D prioritaire pour les firmes phytosanitaires.

Du point de vue de la prophylaxie, il s'agit principalement d'éviter les vols et les pontes aux stades critiques de la floraison (recherche de pollen) et du bouton floral (ponte). Pour cela, des méthodes basées sur des pièges olfactifs existent (ex : Agriodor).

Deux autres voies semblent se dessiner, mais présentent un coût important et un temps de développement ne permettant pas d'envisager une solution à court terme. Le recours à l'entomologie pourrait permettre la conception de nouvelles méthodes de lutte, faisant par exemple appel à des parasitoïdes. Par ailleurs, la sélection variétale pourrait permettre de développer des variétés moins appétentes pour les bruches ou des phénomènes de résistance aux attaques de bruche. Ceux-ci ont été observés sur certains génotypes, notamment en féverole, mais leur mécanisme reste encore à élucider (Terres Inovia)[8].

En résumé, du point de vue agricole, il n'existe pas à ce jour de méthode pour empêcher l'existence de dégâts sur les cultures. Cela ferme à la France des marchés à l'export, à destination de l'alimentation humaine, telle que la vente de féverole en Egypte.

[8] Voir Présentation PowerPoint (arvalis-infos.fr). Raffiot, 2019.

› Au niveau de l'OS

Le travail du grain peut permettre de stopper le développement de la population d'insectes puis de trier les grains affectés.

Les méthodes de désinsectisation évoquées dans le paragraphe précédent et faisant intervenir du gaz, sont efficaces pour tuer l'insecte au niveau du stockage. L'enrichissement de l'atmosphère en CO2 ou la fumigation à la phosphine (PH_3) sont efficaces, y compris pour les insectes situés dans la graine. La majorité des OS interrogés emploient ces solutions de manière systématique, voire des solutions plus coûteuses comme de la congélation ou le passage en caisson hyperbare. Toutes ces méthodes ne déposent pas de résidus sur les graines, contrairement aux insecticides de contact (exemple : Pyrimiphos-méthyl, Chlorpyriphos-méthyl, Deltaméthrine, Cyperméthrine, davantage utilisés pour le stockage des céréales conventionnelles mais peu répandus pour les légumineuses, notamment en food).

Cette étape de désinsectisation au gaz des lots bruchés est primordiale pour les OS afin d'éviter la diffusion aux autres cellules et la contamination des silos.

Un tri peut ensuite être réalisé pour éliminer les graines contenant une larve. Un tri sur le paramètre de la densité permet d'éliminer les grains dont le cotylédon a été consommé. Par ailleurs, les trieurs optiques peuvent identifier les trous réalisés par les insectes sur certaines graines. Cette étape de tri est toutefois techniquement complexe et associée à des taux de déchet importants.

Une voie de valorisation des grains bruchés pourrait exister au niveau de la transformation en farine même si les transformateurs ont une préférence pour les grains sains. Autrement dit, il ne s'agit pas encore d'un flux établi permettant une valorisation d'une graine à la qualité détériorée par les insectes.

- Séchage et gestion du taux d'humidité

Cette étape intervient de manière curative, au moment de la récolte, afin d'abaisser le taux d'humidité de la graine à un niveau conforme au cahier des charges convenu avec le client.

Sa réalisation est relativement fréquente sur la façade atlantique et le bassin parisien/Hauts de France, et plus exceptionnelle dans les autres régions, dans le cas de conditions climatiques humides à la récolte. C'est une pratique identifiée lors des entretiens sur pois, soja et fèverole.

Elle fait intervenir l'utilisation d'un séchoir qui, du point de vue logistique, constitue une rupture de charge et un goulet d'étranglement. En effet, elle doit avoir lieu dans les 24h après récolte et peut se télescoper avec les opérations visant d'autres cultures telles que le tournesol, le maïs ou le sorgho, voire les céréales à paille. Dans la plupart des cas où un séchage est nécessaire, il concerne en effet une part significative de la zone de collecte de l'OS et des cultures y étant récoltées à cette date. Par exemple, s'il se produit une année où il est nécessaire de sécher le soja dans le Sud-Ouest, il est très probable que ce soit aussi le cas pour le maïs.

La variabilité interannuelle du besoin de sécher constitue une difficulté majeure à la prise de décision pour l'investissement.

Le séchage n'est pas une contrainte propre à l'alimentation humaine qui peut, au contraire, parfois appliquer des exigences de taux d'humidité minimum (cas du soja pour certains outils de fabrication de *soyfood*). C'est en revanche une contrainte des opérateurs de trituration ou d'extrusion qui, d'après les entretiens réalisés, semble se renforcer. Un taux d'humidité optimal a en effet un impact sur le rendement de ces outils et la facilité de décorticage, étape permettant une optimisation du taux en protéines du produit final.

- Coût du séchage :
  - › Entre **3 et 20 €/t** (moyenne de 9 €/tonne traitée)
  - › /!\ très variable selon taux d'humidité et année

- Facteurs d'altération et leviers de performance en bio

Les légumineuses occupent une place de choix dans les rotations en agriculture biologique. La fixation symbiotique constitue un apport d'azote précieux dans des systèmes où l'apport d'azote de synthèse est interdit. Par ailleurs, elles présentent d'autres intérêts agronomiques tels que le pouvoir « nettoyant » en rompant le cycle des adventices dans les rotations (encore plus vrai sur les légumineuses fourragères pluriannuelles), permettant une gestion de ceux-ci dans les cultures suivantes de la rotation.

Les spécificités du mode de production bio ont des conséquences du point de vue logistique sur les légumineuses, décrites dans le tableau ci-dessous.

	Facteur	Levier pour diminuer la charge logistique
Agriculteur	Rendements inférieurs générant des volumes plus faibles par parcelles	Peu de leviers (facteur inhérent au bio). Recours au stockage à la ferme pour l'optimisation des tournées
	Cultures associées	- Tri reporté en fin de campagne - Petites et grosses graines - Pré-tri au niveau producteur si possible
	Nombre de variétés élevé	Contractualisation, si filière longue
OS	Ségrégation et nécessité d'absence de contaminations croisées	Recours au stockage à la ferme
	Taux de remplissage collecte et stockage inférieur	- Recours au stockage à la ferme temporaire - Optimisation encore plus poussée de l'organisation de la collecte, par exemple sous forme de tournée auprès de plusieurs exploitations. - Stockage à la ferme long - Augmenter les taux de rotation au niveau OS
	Allotement plus important Volumes des lots plus faible	Stockage tampon (en caissons ventilés) avant travail du grain
	Taux de freintes supérieur	- Techniques de récolte - Séchage
	Désinsectisation selon Règlement Bio	- Mutualisation des outils de traitement entre opérateurs ou appel à un prestataire de service.

FOCUS SUR LES CULTURES ASSOCIEES

Des contraintes techniques à lever à l'échelle de toute la filière

Associer des cultures consiste à cultiver simultanément sur la même parcelle et en mélange deux espèces différentes. Nous nous intéressons au cas où l'une de ces espèces est une légumineuse.

› Une opportunité agronomique et économique

Les cultures associées présentent des intérêts agronomiques majeurs, selon le mélange réalisé : espèce constituant un tuteur, un apport d'azote pour la culture suivante dans le cas de culture associée entre légumineuse et céréale, etc. Les cas les plus fréquents : lentille-céréale à paille, fèverole-blé, pois-céréale à paille, lentille-cameline.

C'est une technique culturale ayant fait la preuve de son intérêt technico-économique en systèmes de production en Agriculture Biologique. Ainsi, dans ces systèmes, dans le cas d'une association entre une céréale et une légumineuse « on obtient quasi systématiquement un rendement total (somme du rendement du protéagineux et de la céréale) plus important que le rendement de la céréale ou du protéagineux conduits en pur dans toutes les situations regardées. De surcroît, ces rendements sont plus stables d'une année sur l'autre, contrairement aux rendements des cultures en pur »[9].

D'après les entretiens, ce système est à ce jour très peu développé en production conventionnelle. Pour autant, il constitue un potentiel de développement des surfaces de légumineuses important dans un contexte de pression croissante sur l'utilisation d'engrais azotés minéraux. **Pourtant, la majorité des OS interrogés refusent les cultures associées ou acceptent 1 à 2 associations maximum car le surcoût logistique grèverait fortement leur compétitivité.**

Ce focus propose de faire le point sur les difficultés et leviers logistiques liés à son développement et sur la gestion par l'OS de la réception d'un mélange de graines.

› Difficultés

Le déclenchement de la récolte implique la gestion de l'hétérogénéité de maturité entre les espèces. L'optimum pour les deux espèces associées n'est pas le même que celui de chaque espèce prise indépendamment. Ainsi, il peut être nécessaire de sécher une partie de la récolte. La notion de recherche d'optimum pour le mélange est applicable aux différentes étapes existantes entre la récolte (réglages de la moissonneuses, vitesse de moisson) et la séparation des graines[10].

L'OS doit gérer l'exigence d'absence de contaminations croisées au **gluten et aux allergènes** avec la contrainte du mélange. Cela implique nécessairement la réalisation d'un tri optique quand il s'agit d'une exigence du marché.

L'OS doit également réaliser une étape d'**agréage plus complexe**. Il doit d'une part déterminer la part de chaque espèce dans le mélange et d'autre part qualifier la qualité de chacune d'entre elles. Cette étape est rendue plus difficile par le fait qu'une décantation par gravité peut s'opérer avec les vibrations liées au transport, entrainant des différents de répartition des espèces selon la hauteur de prélèvement dans la benne. Elle constitue une source de risque de litiges, à tel point que pour les légumes secs, certains effectuent un travail du grain lot par lot afin de pouvoir refacturer avec un maximum de transparence les écarts de tri à l'agriculteur.

[9] Arvalis, 2020, Intérêts agronomiques des associations céréales-protéagineux (terre-net.fr)
[10] Laurent Bedoussac. Cultures associées : Optimiser le tri dès la récolte. *Horizon Le Mag* , Terrena, 2021, Février (174), pp.13-13. ⟨hal-03163426⟩

La réalisation du tri à proprement parler nécessite un **réglage fin des différents outils de la chaine de tri, avec une gestion de la complexité des lots,** puisque la proportion de chaque culture va être très variable selon les parcelles.

Enfin, le tri de cultures associées nécessite des **capacités de stockage augmentées en nombre** car il existe deux produits en sortie de tri. Cela signifie également un doublement de la tubulure séparant le trieur du contenant de sortie.

› **Voies d'optimisation et bonnes pratiques**

+ **Au niveau de l'agriculteur**

Un pré-travail de tri des cultures peut être réalisé au niveau producteur, lorsque celui-ci dispose d'un outil de tri. L'OS reçoit alors deux lots d'espèces différentes sur lesquels il aura un travail de nettoyage à réaliser mais pas nécessairement de séparation ou d'allotement.

Une coordination et optimisation entre récolte et tri peut faciliter le travail de l'OS. De plus, une formation aux réglages et à l'utilisation de la moissonneuse pour ces cultures spécifiques peut présenter un intérêt.

+ **Au niveau de l'OS**

Le travail de tri des cultures associées pour l'OS est considérablement facilité si ses installations permettent la sortie d'un second produit. S'agissant d'éléments structurels majeurs des installations de tri, **prévoir la possibilité du tri des cultures associées dans les silos en construction,** est un levier majeur à anticiper pour l'avenir pour des outils qui seront utilisés plusieurs décennies, même si cette option n'est pas activée à court terme. Il s'agit concrètement **d'anticiper les besoins en espace et en niveaux de gravité potentiellement nécessaires** à l'installation ultérieure de tuyaux et contenants supplémentaires au niveau de la réception des produits finis.

De manière plus prospective, le développement de **solutions d'homogénéisation du mélange** dans le silo peut présenter un intérêt du point de vue de l'utilisation du méteil (association d'une ou plusieurs légumineuses avec une ou plusieurs cultures issues d'autres familles botaniques), sans séparation des fractions préalable par des fabricants d'aliments pour animaux. Si le mélange est caractérisé et homogène, ils peuvent plus facilement accepter celui-ci en tant que matière première mais le report de la charge de tri au maillon suivant impliquerait un prix d'achat inférieur.

+ **Au niveau du client final**

Trois voies d'amélioration peuvent être envisagées.

Une évolution des critères de paiement du produit pourrait favoriser le développement des cultures associées. **Diminuer le niveau de pénalités associés aux impuretés** serait un levier fort en ce sens et est permis par la **présence d'outils de tri performants à l'entrée du processus de certains transformateurs.** Cela permettrait une plus grande souplesse pour les fournisseurs, sans remettre en cause l'objectif de qualité.

Les recettes de ceux-ci pourraient être modifiées afin **d'accepter un niveau de pureté en espèce moins exigeant**. Cette considération intervient hors des exigences relatives aux allergènes. Par exemple, dans le cas d'un mélange pois – orge, hors filière sans gluten, il s'agirait de tolérer une petite proportion d'orge dans le mélange, supérieure aux seuils actuels et **tolérable par le process industriel**.

Enfin, la capacité du client à pouvoir **patienter pour le tri de sa marchandise** au-delà de la période de récolte permettrait à l'OS de réaliser ce tri, plus chronophage que pour les cultures séparées, hors période de pic d'activité.

› **Surcoût lié à la gestion des cultures associées :**

- + 30 €/t minimum (cas des OS qui acceptent un mélange seulement)
- Seulement +1-2% d'investissements si prévu dès la conception de l'installation de tri

- **Conditionnement**

A la suite du tri, les légumineuses peuvent être conditionnées selon divers formats adaptés à leur expédition et leur utilisation :

› vrac dans un camion ou une citerne,

› big bag,

› sacs de 25 kg,

› sachets de 3 à 5 kg,

› sachets de 3 kg à 500 grammes,

› containerisation (vrac).

Dans tous les cas, il existe **au moins une rupture de charge.**

Le tableau ci-dessous décrit les contenants potentiels hors vrac et leurs coûts associés.

Type	Quantité unitaire	Coût	Commentaire
Container	15 à 30 t	15 à 40 €/t	Utilisé pour l'export à haut niveau d'exigence sanitaire (sans glyphosate) Nécessité de le mettre à la verticale, utiliser un contenant (« grand sac ») interne au container, mise sur châssis, multiples ruptures de charge
Big bag	800-900 kg	5 à 6 €/t (+ 1 à 2 € de big bag)	Privilégié pour les transports non massifiés entre OS et IAA ou pour certaines opérations (désinsectisation)
Sac	25 kg	120 €/t	Intérêt technique pour la vente en vrac au consommateur. Intérêt économique car coût d'ensachage inférieur aux petits formats
Sachet	500 g à 3 kg	De 170 à 300 €/t	Prix faibles pour prestations à façon ou outils amortis Plus élevés pour outils récents ou avec faibles économies d'échelle

3.3.3 STOCKAGE

- Diagnostic

Le stockage constitue l'étape suivante de l'itinéraire logistique emprunté par le flux de légumineuses. A cette étape, par comparaison avec les céréales, les flux restent caractérisés par leur nombre plus important et leur taille plus faible.

› Petits volumes et diversité des flux

L'équilibre économique de l'activité de stockage est amélioré quand les quantités stockées chaque année augmente. L'idéal est ainsi d'avoir :

- Les taux de remplissage les plus élevés possibles
- Les taux de rotation les plus élevés possibles

En ce qui concerne les légumineuses, la diversité des flux, leur petite taille et la relative imprévisibilité du rendement rendent plus difficiles l'amélioration du taux de remplissage et la saturation des installations. Les OS cherchent donc à vendre leur collecte rapidement pour libérer de l'espace, au risque d'un prix de vente bas (« valeur de dégagement »).

Ce phénomène est accentué dans certaines zones telles que les bassins de production historiques du pois et de la fèverole. La baisse de l'offre en graines génère une sous-saturation des installations existantes par manque de volume.

Par ailleurs, en légumes secs en particulier, la demande du consommateur se développe vers plus de diversité du point de vue des espèces : lentilles vertes, corail, beluga, variétés variées de haricots, de pois chiches, etc. Cela se rajoute à une augmentation de la segmentation des modes de production : bio, AOP, Label Rouge, HVE, ZRP, etc. Du point de vue du stockage, la ségrégation des lots est exigée et nécessite donc un nombre de cellules de stockage augmenté, avec des taux de remplissage très variables.

Il en résulte des taux de rotation pour les silos souvent très proches de 1 alors qu'ils se situent plutôt entre 1 et 2 pour les céréales dans le cas de silos pour de l'expédition camion. Ils peuvent être réduits par des contraintes spécifiques à certaines légumineuses. Le soja doit par exemple être stocké pendant 3 mois avant de pouvoir être utilisé par les fabricants de *soyfood*[11]. Il s'agit en effet d'équilibres enzymatiques à atteindre pour améliorer leur processabilité.

› Sites dédiés

Certains opérateurs ayant des sites dédiés aux légumineuses à graines peuvent disposer d'équipements spécialisés et adaptés aux légumineuses, au lieu d'installations conçues pour le stockage de céréales. Il s'agit par exemple de tapis, de revêtements spéciaux etc.

Les graines de légumineuses ont en effet des propriétés physico-chimiques qui leurs confèrent des comportements différents par rapport aux céréales. Le soja et le pois sont reconnus comme plus abrasifs pour les installations que les céréales.

[11] Industrie de la transformation du soja à destination de l'alimentation humaine par voie humide, produisant du *tonyu,* matière riche en protéines ensuite valorisée par exemple en substituts aux produits laitiers ou en tofu.

Face à ce constat, deux comportements ont été constatés parmi les OS :

☞ Dans le cas de marchés en croissance, **miser sur l'augmentation** de volume est une stratégie ayant pour but de remplir mieux et durablement les cellules, y compris sur des installations initialement conçues pour des céréales.

☞ Dans le cas de marchés de niche, avec des niveaux de volumes relativement faibles sur la durée, les opérateurs peuvent choisir de **miser sur l'investissement** dans des capacités de stockage plus réduites afin de disposer de cellules de petite taille, dont le taux de remplissage sera amélioré.

› Modes de stockage et de conditionnement

Il existe une certaine diversité de stockage, décrite dans les études de cas. Les flux les plus massifiés sont stockés dans des cellules de silo, à la manière de céréales. C'est également le cas des flux moins massifiés mais destinés à une transformation (ex : soja destiné à l'alimentation humaine)

En revanche, en ce qui concerne les légumineuses destinées à l'alimentation humaine sans transformation, la situation est plus hétérogène et permet de gérer des flux de petite taille. Ainsi, certains opérateurs travaillent uniquement avec du stockage en caissons ou en big bag.

- **Facteurs d'influence sur le coût du travail du grain et du stockage**

Facteurs de dégradation

- Mauvais réglage des machines de récolte
- Présence de graines adventices
- Installation assez anciennes et cellules de grande taille
- Silos inadaptés aux techniques modernes de gestion des insectes, dans un contexte de plus en plus contraint sur l'usage d'insecticides de stockage (règlementation, cahiers des charges)
- Quasi absence de rotations sur les silos expéditeurs (↗ charges fixes)
- Risque de télescopage de moissons sur les séchoirs.
- Recherche de valeur et différenciation concurrentielle → difficultés à mutualiser (accords de collecte, stockages mutualisés, cahiers des charges).
- Freintes et écarts de tri importants (cf. paragraphe 3.3.2)
- Gestion des contaminations croisées (allergènes, pesticides, OGM)
- Usure accélérée du matériel : présence de silice/cailloux et abrasivité + présence de terre/sable dans la récolte > céréales
- Présence d'insectes (bruche), avec peu de leviers au stockage sur les grains stockés (bruche déjà présente), mais levier sur la diffusion à partir du lieu de stockage l'année suivante

Facteurs d'amélioration

- Volumes de récolte en croissance (dilution des charges fixes)
- Sites dédiés (mais potentielle hausse des coûts de transfert inter-sites)
- Régularité des marchés : travail en flux possible, optimisation du taux d'utilisation des outils
- Stockage précaire de courte durée chez l'agriculteur (< 1-2 mois) pour lisser les flux vers le stockage OS et optimiser le matériel de collecte
- Externalisation des capacités de stockage chez les agriculteurs pour faciliter l'allotement (cf. ci-dessous)
- Réglage moissonneuses batteuses (réduction des impuretés et brisures).
- Silos récents (économie de masse salariale par gain de manutention, diminution pénibilité travail, ↘ freintes)

- Focus sur le stockage à la ferme

Le stockage à la ferme est une pratique peu développée en légumineuses, par comparaison avec les céréales. Il peut pourtant contribuer à diminuer la pression à l'investissement. Quel rôle pourrait-il exercer à l'avenir dans ces filières ?

› Avantages

Pour l'OS	Pour l'agriculteur
- Réduction des investissements sur des marchés incertains - Facilité de créer des silos dédiés en éliminant la contrainte de livraison tracteur-remorque à la moisson. - Lissage des livraisons à l'OS - Réduction du besoin instantané de flotte de camion - Diminution des immobilisations de caissons (mixité semi/caisson) - Facilité d'allotement, de segmentation et de traçabilité totale de petits lots - Levier pour faciliter l'initiation de filières (pas de cellule à ouvrir pour de petits volumes). Ex : sans phosphine, HVE3, etc - Accès à des marchés de RHD avec exigence EGAlim sur la proximité de la production	- Suppression du coût et du temps de transport vers le silo pour des cultures - Absence d'attente ou de dépendance par rapport aux horaires d'ouverture de collecte - Primes de stockage pratiquées par les OS potentiellement intéressantes - Meilleure maîtrise de la commercialisation - Intérêt dans le cadre de structuration de micro-filières locales

› Inconvénients

Pour l'OS	Pour l'agriculteur
- Difficulté de mise aux normes pour une commercialisation directe (dans le cas d'assemblages, très communs en légumineuses) - Des cahiers des charges industriels qui refusent parfois le stockage à la ferme (de moins en moins courant) - Grande variabilité du parc et de la compétence des agriculteurs - Coûts de traitements curatifs parfois plus élevés (désinsectisation notamment), dans le cas de reprise de marchandise non conforme - Moindre maîtrise de la commercialisation - Nécessité de passer par le « goulet » du tri au niveau OS	- Investissement important - Risque sur les cultures d'automne (soja) plus humides (gestion ventilation) - Prise de risque d'investissement sur des marchés encore incertains - Risques de pertes post-récolte (insecte) - Temps consacré à la gestion et surveillance - Nécessité de mutualisation silos compte tenu des faibles volumes traités en légumineuses. - Exigence de certains clients industriels qui imposent aux agriculteurs d'être agréés selon des normes de bonnes pratiques pour le stockage à la ferme - Exigence de pureté des marchés - Montée en compétence nécessaire (notamment en zones d'élevage)

- Eléments de prix pour le stockage à la ferme (prix facturé à l'OS) :

  › **Environ 10-20 €/t** pour du stockage tampon et jusqu'à 20-40 € pour du stockage long terme

- Eléments de coût pour un stockage à la ferme :

  - **23-29 €/t** stockée, pour un stockage ferme en cellules verticales ventilées équipées d'un nettoyeur-séparateur, amorties sur 15 ans

- Montant de l'investissement pour le stockage ferme :

  › Stockage ferme d'une capacité moyenne de 450t (hors tri, avec un nettoyeur simple) :

  - **350-400 €/t** de capacité

3.3.4 EXPEDITION

- **Diagnostic**

L'expédition constitue la dernière étape du périmètre de cette étude. Il s'agit du transport de la marchandise entre l'OS et son utilisateur final.

Les volumes concernés par le flux de légumineuses sont, à ce stade également, inférieurs à ceux des filières céréalières.

Ainsi, on observe une **disparition** progressive et quasi totale des modes de **transport massifiés** pour les légumineuses. Les transports maritimes sont réservés à l'export, hors périmètre de l'étude, et souvent réalisés en containers. Les transports ferroviaires sont rares et parmi eux figurent des containers fixés sur rails. Les transports historiques de pois en train vers la Bretagne à destination de l'alimentation porcine n'existent plus.

La démassification observée sur les trente dernières années implique, à des échelles différentes, une **moindre optimisation logistique de flux d'expédition déjà établis.** Les **transports en charge partielle** sont ainsi plus fréquents. De plus, le nombre de cellules étant augmenté et ces cellules étant de taille réduite, le nombre de fins de silos à gérer est augmenté et vient diminuer les performances logistiques.

L'expédition souffre également de flux retours non optimisés et parfois à vide. La **mutualisation du transport entre différents opérateurs** peut permettre de remassifier certains flux et de les optimiser pour limiter les retours à vide (ex : mutualisation du transport plusieurs coopératives de Bourgogne-Franche-Comté et d'Auvergne-Rhône-Alpes par Logivia).

- Spécificités de l'alimentation humaine

Des contraintes spécifiques à l'alimentation humaine s'exercent au niveau de l'expédition.

En bio, par exemple, l'exigence d'absence de contaminations croisées en résidus de produits phytosanitaires de synthèse peut être difficile à gérer au sein des silos. Pour gérer ce risque, certains opérateurs préfèrent ne pas faire passer le grain bio par les fosses de réception et élévateurs de leur infrastructure. Ainsi, ils préfèrent utiliser des camions citernes, qui vont directement chercher le produit dans la cellule dédiée au bio et le déposent dans la cellule de réception du client.

Pour ces marchés, les citernes ou bennes doivent être lavées régulièrement ce qui génère des coûts. Ce lavage est réalisé en moyenne tous les 5 voyages. L'ordre de grandeur est de 60 € par lavage (0,4 €/t) pour une benne et de 200 € / lavage (1,4 €/t) pour une citerne.

- Influence du type de conditionnement

Le type de conditionnement employé peut enfin considérablement modifier l'organisation du flux d'expédition. Par opposition au vrac, le conditionnement en sacs sur palette ou en *big bag* peut ainsi faire intervenir des remorques plateaux qui induisent plus de manutention au chargement et des volumes transportés plus faibles.

Un cas particulier du conditionnement est celui du container[12]. Utilisé pour de l'export par voie maritime, il serait utilisé pour des marchés à forte valeur ajoutée tels que les marchés alimentaires asiatiques du soja ou du pois.

L'expédition en container constitue une souplesse pour l'OS qui peut préparer les container 2 à 4 jours à l'avance, sur des jours et heures ouvrables, quand les salariés sont disponibles. Le navire est ensuite chargé à son arrivée mais cette étape ne constitue plus un pic d'exigence de main d'œuvre.

C'est une souplesse également pour l'industriel qui reçoit simultanément la totalité des containers ce qui facilite la gestion des livraisons et des chauffeurs.

- Hausse du coût de l'expédition à envisager

En ce qui concerne les coûts d'expédition, des modifications sont à envisager à horizon 2030, avec la fin de l'exonération de la TICPE (Taxe Intérieure sur la Consommation des Produits Energétiques) pour les transports, et la hausse de la composante carbone dans cette dernière. La progressive réduction du remboursement partiel des taxes sur le carburant (TICPE) est actuellement débattue. Les professionnels du secteur interrogés chiffrent à 10 à 12%, la hausse du coût de transport que cela pourrait représenter. Par ailleurs, une forme d'Ecotaxe régionale serait susceptible d'entrer en vigueur à moyen terme et les prix des carburants non renouvelables pourraient continuer d'augmenter.

Cette hausse concernerait au même titre les légumineuses et les autres grandes cultures.

[12] Un container de 20 tonnes correspondrait à 20 big bags ou encore à 100 palettes contenant des sacs de 25kg.

04

4. EVALUATION DES COUTS LOGISTIQUES PAR ETUDE DE CAS

4.1 ETUDES DE CAS LEGUMES SECS

Ce chapitre regroupe cinq études de cas relatives aux légumes secs, qui correspondent à des itinéraires logistiques différents :

› A : Une logistique totalement intégrée par des OS préexistants sur la zone de collecte

› B : Une externalisation de tout ou partie du travail du grain par l'OS vers un prestataire

› C : Une diversité de flux qui émergent en parallèle des dynamiques des OS historiques dans les territoires

› D : Des micro-flux locaux pour répondre à un besoin précis d'un industriel ou une consommation locale (RHD, magasin de producteurs, etc.)

› H : Restauration collective

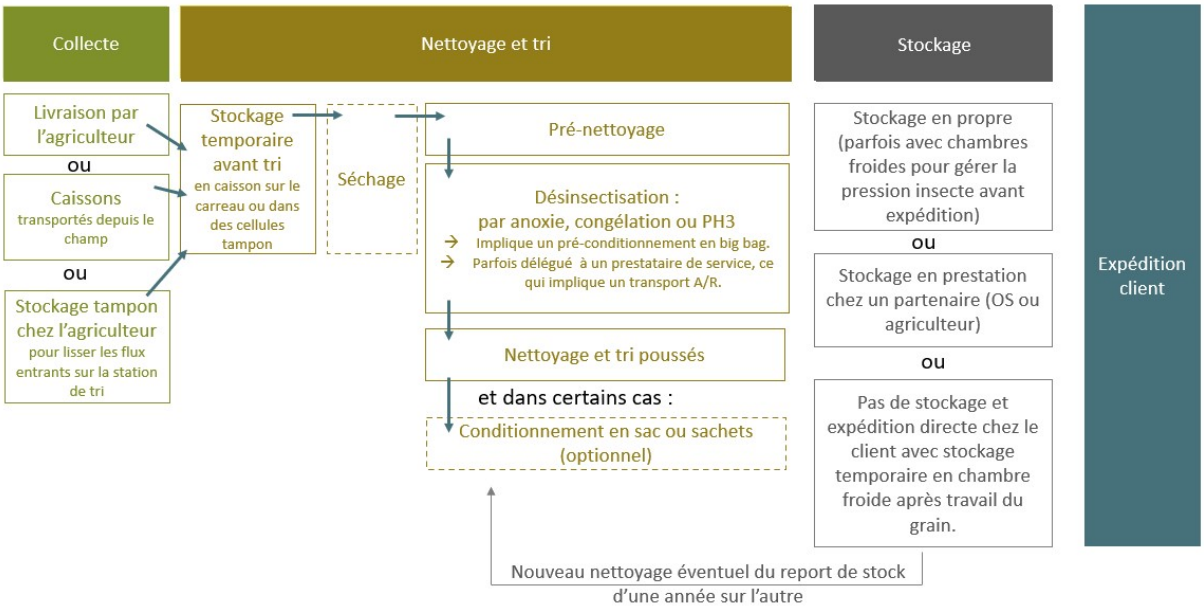


Figure 9 Schéma de la diversité des itinéraires logistiques possibles en légumes secs (Source : Ceresco, 2021)

4.1.1 ETUDE DE CAS A : UNE LOGISTIQUE TOTALEMENT INTEGREE PAR DES OS PRE-EXISTANTS SUR LA ZONE DE COLLECTE

Gérer la diversité de l'offre et de la demande

Cette étude de cas correspond à des opérateurs de deux types :

› Les OS historiquement positionnés sur des grandes cultures ayant progressivement diversifié leur collecte vers des légumes secs

› Les OS situés dans des zones spécialisées en certains légumes secs, telles que les zones associées à des IGP ou AOP

- Principales caractéristiques

Espèces concernées	Tous légumes secs : lentille (verte, corail, noire, blonde, etc.), pois chiche (majoritairement kabuli, mais parfois désí), haricot blanc, pois cassé, pois jaune, fèverole
Volume estimé	40 kt
Bassins géoéconomiques principaux	Plaines et coteaux méditerranéens, Occitanie et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine, Centre-Ouest, zones intermédiaires, plaines de Bourgogne, de Rhône-Alpes et d'Auvergne
Exemples d'opérateurs	Arterris, Axéréal, CAVAC, Terrena, Qualisol, Agribio Union, COCEBI

Les acteurs de cette étude de cas sont des **acteurs historiques de la collecte de céréales et d'oléagineux sur leurs secteurs,** depuis de nombreuses décennies. Cela signifie qu'ils possédaient déjà des infrastructures logistiques au moment de la diversification des systèmes vers plus de légumineuses, ce qui permet une période de montée en charge progressive avant d'investir dans des outils de stockage et de tri plus adaptés.

Les OS collectent auprès des agriculteurs et doivent gérer un **nombre important de clients.** Les volumes collectés font parfois l'objet d'un **contrat de production** entre l'agriculteur et l'OS : l'agriculteur s'engage sur une surface et un prix, le prix est généralement fixé avant semis. Les sites de tri et de stockage des OS peuvent parfois intégrer une **unité de conditionnement**, avec pour certains le choix de **commercialiser une partie de la production** (généralement faible au regard du reste des volumes) sous marque propre.

Au contraire des autres études de cas, certains de ces opérateurs sont très dépendants de l'utilisation de **caissons**[13] pour leur collecte, et cela pour plusieurs raisons :

› Production sur de très petites parcelles, avec des rayons de collecte pouvant aller jusqu'à 100 km

› Stockage amont tampon pour faire face à la diversité des lots, et nécessité de stocker les lots avant entrée sur une station de tri ayant un débit limité

[13] Un caisson peut contenir 26 m^3 soit 14 t de grain environ.

› Ségrégation des lots pour assurer une traçabilité maximale

L'utilisations de caissons entraine des surcoûts importants. Un camion peut parfois transporter deux caissons *via* une remorque attelée mais ces caissons sont rarement remplis (taux de remplissage autour de 50% en moyenne), et impliquent obligatoirement un retour à vide. Leur utilisation pour du stockage doit rester temporaire pour que le risque-insectes reste maîtrisé, et l'immobilisation du matériel, faible.

Pour la majorité, **les outils de tri et de travail du grain sont performants et souvent récents,** avec des **investissements en cours** pour optimiser les lignes de tri, notamment pour harmoniser les débits entre machines de la ligne (le plus souvent c'est le tri optique qui ralentit le reste de la ligne). Les lignes sont totalement adaptées aux légumineuses avec des vitesses d'élévation inférieures, des boîtes de chute des graines spécifiques, des élévateurs à godets souples (très important sur une graine fragile comme le haricot) qui permettent de préserver le grain, mais dont le coût d'investissement est deux fois supérieur à celui d'un élévateur à chaines.

Les légumineuses co-existent avec une grande diversité de cultures non légumineuses (céréales en filières, cultures de diversification type sarrasin, cameline, épeautre, chia, quinoa, etc.) qui permettent de maximiser l'utilisation des lignes de tri, et donc d'écraser les charges fixes. Cela implique parfois l'achat de marchandise extérieures, qui permet par ailleurs d'avoir une diversité de produits à proposer aux clients.

Ces opérateurs font généralement aussi face à une **croissance des surfaces en bio** sur leur aire de collecte, ce qui accroit les besoins de segmentation et de ségrégation des lots.

Les opérateurs de cette étude de cas acceptent pour certains de collecter des **cultures associées** mais à des degrés divers. Pour améliorer leur gestion, ils peuvent annoncer à l'avance qu'ils ne prendront qu'une ou deux associations maximum (les plus courantes, par exemple blé-lentille), alors que d'autres vont être plus flexibles et accepter une gamme plus importante d'associations. La principale difficulté réside dans le **paramétrage de la ligne de tri,** qui se fait très souvent en direct selon le lot traité (part de chaque culture, taille des grains, niveau d'impuretés, etc.).

La gestion de lots générant des écarts de tri importants (brisures, adventices poussières, bout de tiges, cailloux, etc.) est aussi une des caractéristiques de cette étude de cas. Les écarts de tri sont très hétérogènes selon les parcelles et les façons culturales sur cette dernière. A noter que les agriculteurs sont rémunérés sur la quantité de produits finis, pour certains OS *via* une appréciation visuelle à l'agréage mais de plus en plus en rendement réel si l'outil de tri permet de ne pas mélanger les lots pour pouvoir les peser en sortie de la ligne de tri.

Les entretiens réalisés montrent aussi que les opérateurs sont parfois en **surcapacité de stockage**, notamment pour assurer un stockage tampon sur des cultures à forte variabilité interannuelle, mais aussi pour permettre une vidange intégrale et un vide sanitaire des silos sur des filières où l'usage d'insecticides de contact est proscrit.

- Analyse de coûts

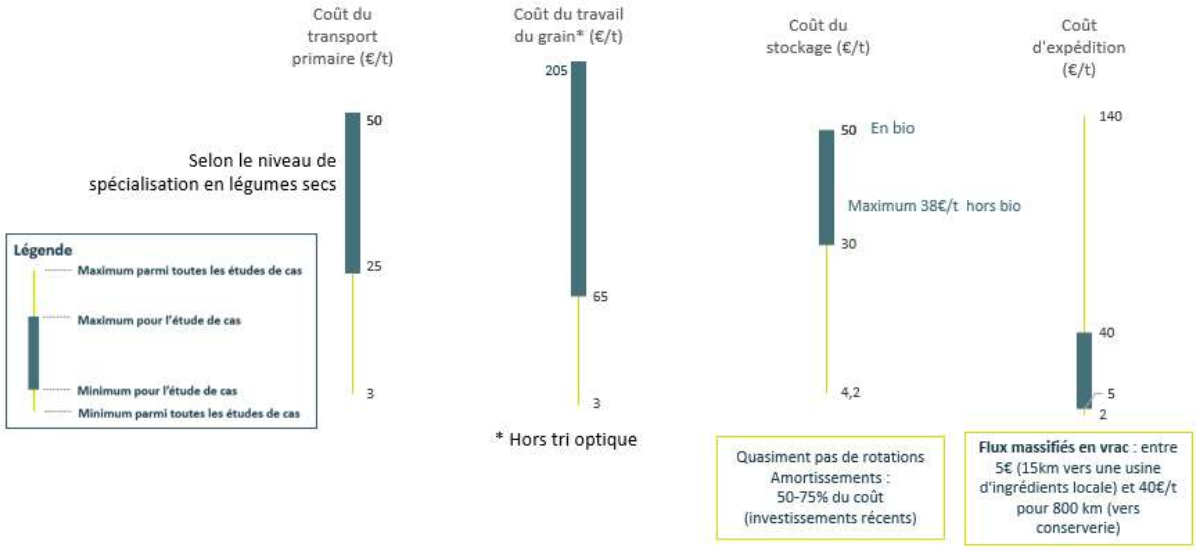


Figure 10 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas A (Source : Ceresco, 2021)

L'analyse des coûts unitaires montre sans surprise que les coûts recensés dans cette étude de cas se situent en haut de la fourchette, compte tenu des contraintes importantes d'atomisation des surfaces, d'allotement, de tri, etc.

Coûts additionnels (non-inclus dans le graphique ci-dessous) :

- Mise en container (entre 15 et 30 t) : de 15 à 40 €/t selon le volume concerné et le niveau de manutention nécessaire. Très variable selon situation de l'usine par rapport au bassin de production (quelques km à échelle nationale)
- Coûts de lavage : 0,4 €/t en benne et 1,34 €/t en citerne
- Tri optique : 60 €/t (en prenant les ruptures de charges, mais 300 € d'écart entre déclassé et aux normes)
- Rémunération du stockage « tampon » dans le silo d'un agriculteur : entre 5 à 20 €/t pour selon la durée pouvant varier de 3 jours à 2 mois maximum).

Niveaux d'investissements requis :

- 600-700 €/t pour des capacités de l'ordre de 10-15 kt (x2 par rapport à un silo pour céréales classique)

- Facteurs influençant les performances logistiques spécifiques à l'étude de cas A1

Facteurs de dégradation	Facteurs d'amélioration
- En comparaison avec les cultures dominantes : multiplicité des lots, de petite taille, avec beaucoup de travail du grain - Gestion de lots de plus en plus « sales » (pression et insectes croissante) et hétérogènes impliquant un besoin de réglages constant - Difficulté à trouver des techniciens formés pour gérer une telle complexité de paramétrages selon les lots - Impossibilité de travailler du soja sur les mêmes sites en raison des risques de contamination croisée - Niveaux de collecte variables selon les années - Petite taille des lots par rapport aux capacités de stockage : mélange nécessaire qui représente un risque en cas d'analyses non conformes sur un lot agriculteur	- Rationaliser le nombre de flux pour augmenter leur taille - Outil dédié si volume seuil dépassé - Complémentarité avec des espèces de diversification non légumineuses, voire des outils de transformation en farine : céréales qui permettent d'optimiser le taux d'utilisation de outils et d'aller chercher un peu plus de valeur. Meilleure rentabilité globale qui profite aussi aux légumineuses - Proximité d'un débouché nutrition animale pour les écarts de tri / coproduits de transformation - Baisse de l'usage des caissons (possible si ↗ volumes) - Sectorisation des surfaces autour des sites dédiés (mais enjeux d'équité auprès des adhérents)

- Perspectives et enjeux

› Gestion d'une part croissante de cultures associées

› Elargissement à d'autres bassins de production : plus d'OS concernés à l'avenir mais qui n'ont pas forcément des outils adaptés (niveaux d'investissements à détailler)

› Gestion de la diversification des espèces et de la segmentation (bio, HVE, origines, traçabilités, ZRP, etc.)

› Des marchés stables en volume sur le conventionnel mais avec une forte croissance d'offre en bio

› Beaucoup de flux croisés vers des opérateurs de travail du grain : une augmentation du coût du transport constitue un risque d'augmentation importante des coûts

› Emergence et renforcement des filières de transformation en farines brutes ou concentrées (fortes exigences sur le travail du grain mais avec de bonnes perspectives de valorisation)

4.1.2 ETUDE DE CAS B : UNE EXTERNALISATION DE TOUT OU PARTIE DU TRAVAIL DU GRAIN

Une recherche de massification et de spécialisation des sites pour des coûts abaissés

Cette étude de cas concerne les mêmes opérateurs que la précédente, mais présente des itinéraires logistiques différents. Ces opérateurs choisissent, dans certains cas, de mettre en place une externalisation du travail du grain pour tout ou partie de leur collecte. De manière générale, chaque opérateur peut être situé sur un gradient entre les études de cas A et B[14].

- Principales caractéristiques

Espèces concernées	Tous légumes secs (majorité lentilles, pois chiches et haricots)
Volume estimé	40-50 kt
Bassins géoéconomiques principaux	Plaines et coteaux méditerranéens, Occitanie et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine, Centre-Ouest, zones intermédiaires, plaines de Bourgogne, de Rhône-Alpes et d'Auvergne
Exemple d'opérateurs	Arterris, Sabarot agriculture, Trescartes, Soufflet Agriculture, Axéréal, CAVAC, Terrena, Qualisol, Agribio Union, COCEBI CIACAM, Sabarot, Trescartes, Soufflet Alimentaire

Le travail du grain pour les légumes secs comprend, dans la majeure partie des cas, deux étapes :

› Un pré-nettoyage simple, grâce à un trieur à grilles

› Un nettoyage plus poussé, faisant intervenir une table densimétrique, un éventuel second passage au trieur à grille et, suivant le marché, un trieur optique

Le pré-nettoyage, préalable au stockage est toujours réalisé par l'OS. En revanche, les étapes suivantes du travail du grain peuvent être externalisées, c'est le cas décrit dans ce chapitre. Cette externalisation est mise en place dans des cas différents, le principal étant une opportunité de mutualiser la production avec celle d'autres opérateurs afin d'écraser les charges fixes. L'OS effectue un travail simplifié du grain (nettoyage simple) et vend sa production à un **opérateur de tri spécialisé qui mettra la production aux normes selon les différents débouchés. Ce dernier prendra en charge le tri, le conditionnement et la commercialisation des grains (transfert de propriété).** Ce cas est celui de clients finaux disposant d'outils de tri performants en entrée. Ceux-ci ont internalisé la fonction de tri la plus poussée. Ces flux sont d'envergure nationale voire internationale.

Un second cas d'externalisation se présente lorsque l'OS nécessite le **recours à un outil de tri dont il ne dispose pas** pour valoriser la marchandise collectée pour un marché donné. Dans ce cas, l'OS paye une prestation de service mais reste propriétaire de la graine. Il en gère la commercialisation, même si l'expédition peut avoir lieu depuis le site du prestataire. Ce cas se présente par exemple pour des marchés exigeant des niveaux de pureté très élevés et un passage par un tri optique. Ce peut être une

[14] Pour préserver la confidentialité sur les données de coût (échantillon trop réduit d'opérateurs), nous ne pouvons pas donner les noms de ceux qui se situent plutôt dans le cas A ou le cas B.

étape préalable à la réalisation d'un investissement dans l'outil faisant défaut, le temps de tester le marché.

Un autre cas possible est celui où les opérateurs disposent du matériel nécessaire sur une station de tri, mais où le coût associé au transfert de la marchandise sur le site de tri ne permet pas d'apporter une valorisation supérieure au grain. Cette situation peut se produire suite à des rationalisations de flux en légumineuses concentrant le stockage sur certains sites pouvant être éloignés des sites de tri.

Les opérateurs réalisant le tri le plus poussés peuvent être :

› **D'autres OS,** s'étant équipés et disposant de matériel approprié pour le tri et le stockage avant et après tri, voire le conditionnement

› **Des stations de tri de semences**, ayant diversifié leur activité

› **Des sites industriels de transformation ou de conditionnement de légumineuses** à destination de l'alimentation humaine, qui bénéficient des flux d'importation pour réaliser des économies d'échelles sur leurs installations de tri.

Ce dernier cas est le plus important du point de vue des volumes traités. Pour ceux-ci, la rentabilité de l'outil repose sur le traitement de volumes importants et la réalisation d'économies d'échelle. Concrètement, ils bénéficient de flux d'importations de légumineuses permettant d'écraser les charges.

Ces opérateurs sont actuellement dans des dynamiques d'investissements vers des outils plus performants, une diversification de leur activité (transformation) ou un agrandissement de leurs capacités de stockage.

- Analyse de coûts

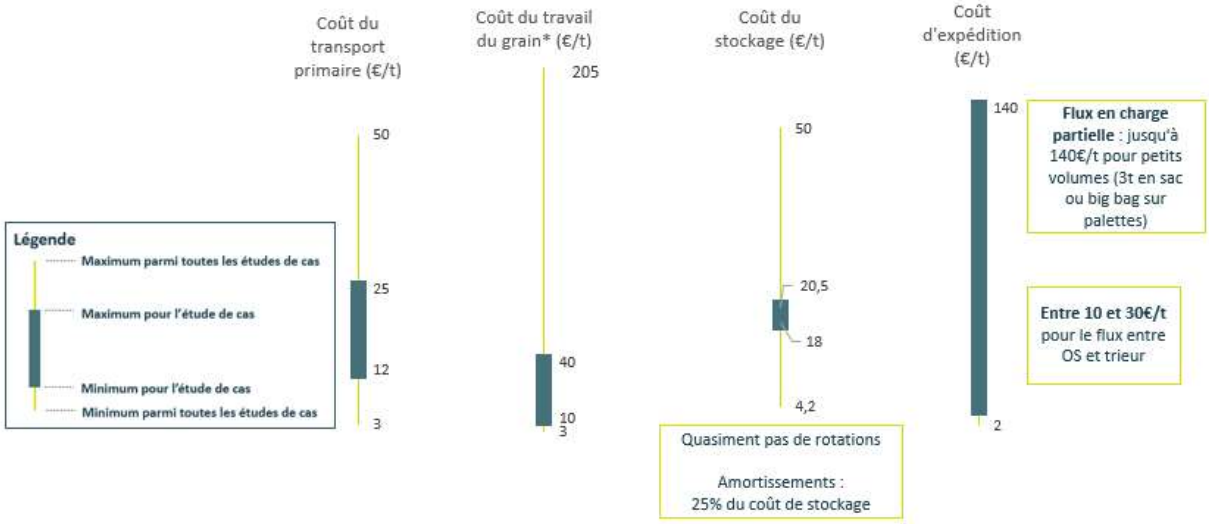


Figure 11 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas B (Source : Ceresco, 2021)

Niveaux d'investissements requis :

- 400 à 550 €/t de capacité, pour des capacités de l'ordre de 15 kt

Les coûts associés à cette étude au niveau de l'OS sont en apparence diminués en comparaison avec ceux de l'étude de cas A mais il ne faut pas omettre le fait qu'ils sont reportés sur l'outil de tri.

- Facteurs observés influençant les performances logistiques de l'étude de cas B

  ➔ *Des facteurs d'amélioration et de dégradation assez proches de l'étude de cas A*

Facteurs de dégradation

- Variations annuelles de volume à la baisse
- Concurrence import qui limite les volumes produits
- Outils de tri historiques dont le positionnement n'est pas toujours optimal en regard des bassins de production et des zones d'expédition
- Demande de diversité croissante des clients (variétés, SIQO, etc.)
- Petite taille des lots par rapport aux capacités de stockage : mélange nécessaire qui représente un risque en cas d'analyses non conformes + contexte de cohabitation avec des cultures dominantes typées céréales
- Dé-massification induite par le développement de filières locales

Facteurs d'amélioration

- Rationalisation du nombre de flux et massifications de ceux-ci :
  - Auprès des producteurs : contractualisation
  - Auprès des clients : communication
- Travail de valorisation du produit français auprès des clients pour massifier les flux de marchandise française
- Recours à des stockages de produits conditionnés dans des zones « hub » (ex : Paris) permettant une rationalisation des flux de transport (location de m^2 de palettes sur un entrepôt)
- Proximité débouché nutrition animale pour les écarts de tri / coproduits de transformation

- Perspectives et enjeux
  - › Réussir à massifier les flux
  - › Diminution du flux d'importation ?
  - › Développement de la contractualisation ?
  - › Rôle de l'OS restant stratégique
  - › Adaptation de la logistique aux exigences de « local »
  - › Internalisation par les trieurs d'outils de transformation

4.1.3 ETUDE DE CAS C : UNE DIVERSITE DE FLUX EMERGENTS

Saisir l'opportunité d'un marché en développement, sur lequel les OS déjà établis ne sont parfois pas positionnés

- Principales caractéristiques

Espèces concernées	Tous légumes secs (majorité lentilles, pois chiches et haricots)
Volume estimé	20-25 kt
Bassins géoéconomiques	Plaines et coteaux méditerranéens, Occitanie et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine, Centre-Ouest, zones intermédiaires, plaines de Bourgogne, de Rhône-Alpes et d'Auvergne
Exemples d'opérateurs	Naudet Frères, Berry Graines, (Alliance Bio), Alliance Seeds

Cette étude de cas rassemble une diversité de flux émergents constatés lors des entretiens. Il s'agit d'opérateurs saisissant l'opportunité d'un marché en développement, sur lequel les OS déjà établis ne sont parfois pas positionnés.

Ceux-ci ne pouvant bénéficier d'installations déjà existantes et amorties, ils sont confrontés à un enjeu initial de compétitivité. Le risque commercial associé implique souvent des investissements progressifs et le recours à de la prestation à façon au moins temporaire (stockage, tri).

Dans ce contexte, la contractualisation au semis est souvent employée pour assurer un taux d'utilisation des outils non amortis le plus élevé possible.

Dans le même esprit, les installations étudiées doivent souvent co-exister avec des ateliers de transformation des céréales ou d'autres graines (sarrasin, quinoa, etc.) constituant une activité économique complémentaire.

Il est possible de faire un parallèle avec la dynamique observée il y a 20-25 ans au niveau de la structuration de la filière soja pour l'alimentation humaine. Certains OS avaient saisi l'opportunité de cette nouvelle filière en développant la capacité de fournir du « sur-mesure » aux clients.

- Analyse de coûts

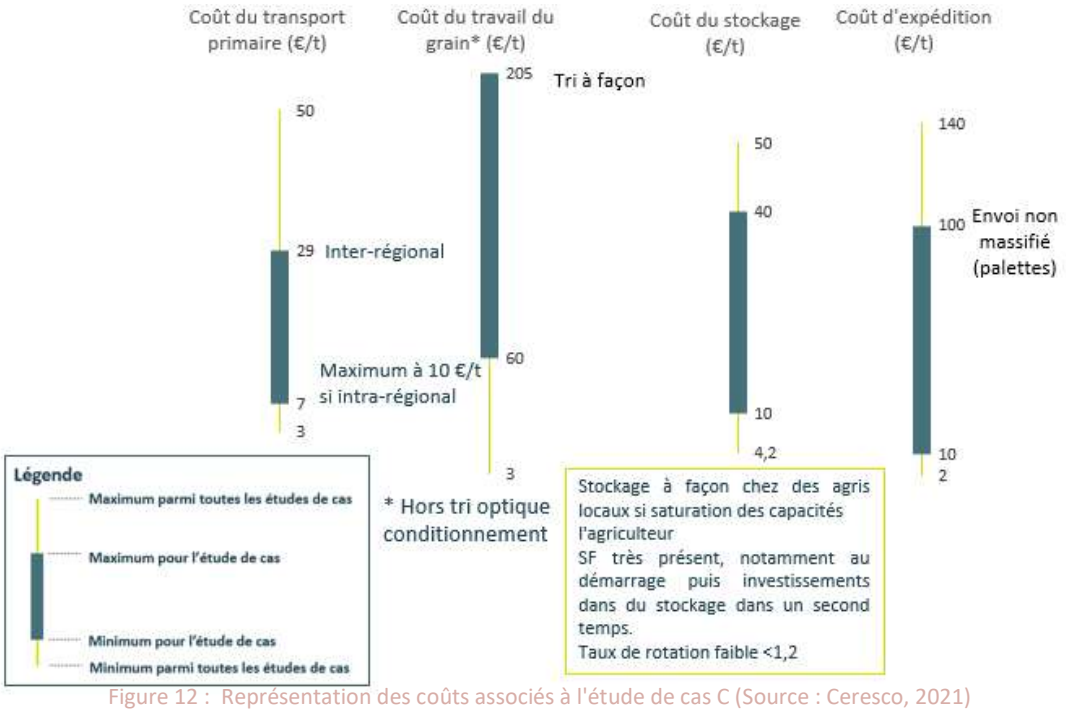


Figure 12 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas C (Source : Ceresco, 2021)

Coûts additionnels (non-inclus dans le graphique ci-dessus) :

- Tri optique : De 110 à 200 €/t
- Décorticage lentille corail : ~100 €/t
- Conditionnement :
  - **~120 €/t** pour mise en sac de 25 kg
  - **170 €/t** pour sacs de 5 kg
  - **230-300 €/t** pour des conditionnements de 500 g à 3 kg

Niveaux d'investissements requis :

- 1 000-1100 €/t de capacité sur des installations pouvant traiter et stocker 7-10 kt

- **Facteurs influençant les performances logistiques**

Facteurs de dégradation

- Exigence de rentabilité à court terme, l'optimisation fine des coûts logistiques est perçue comme un enjeu de second ordre (expéditions par transporteur, pré-nettoyage à l'OS suivi d'un retour pour stockage à la ferme, etc.)
- Pour assurer les volumes, achats potentiellement loin en départ : coût de transport sur achat élevé
- Impuretés (jusqu'à 40% en bio) et gestion des écarts de tri (faible densité)

Facteurs d'amélioration

- Développement d'activités annexes au tri de légumes secs (transformation en farine, graines à plus haute valeur ajoutée, etc.)
- Essor (relatif) du vrac bénéficiant au conditionnement en sac (25 kg), moins coûteux que les sachets

Au niveau de la production de lentilles corail, il existe un frein du point de vue de la capacité à décortiquer mais aussi au niveau agronomique (rendements bas, variétés pas toujours adaptées). Ce point fait l'objet d'expérimentations en cours chez certains OS.

- **Perspectives et enjeux**

- Gestion du risque industriel (importance des investissements) et du risque commercial (marchés non à l'équilibre (ex : surproduction de pois chiches) : développement de la contractualisation, recours à de la prestation à façon, double activité (transformation de céréales)
- Concurrence à venir des OS plus traditionnels se repositionnant sur ces cultures ? « Longueur d'avance » à consolider
- Gestion des écarts de tri volumineux pour des opérateurs non habitués à gérer ce type de matière première

4.1.4 ETUDE DE CAS D : MICRO-FLUX LOCAUX

Un flux qui s'organise pour permettre une diversification vers de la demande locale

- Principales caractéristiques

Espèces concernées	Tous légumes secs (majorité lentilles, pois chiches et haricots)
Volume estimé	< 10 kt
Bassin géoéconomique	Tous
Exemples d'opérateurs	La Trieuse, AEP Légumineuses Bretagne (CUMA Douar Ha Deur), Fermes de Chassagne, Alliance Seeds

Ce type de flux s'organise pour permettre une diversification de la production agricole, destinée à un marché local. Il s'agit en grande majorité de production bio vendue en direct.

Dans ce cas, l'agriculteur reste propriétaire de sa graine et assure sa commercialisation, il n'y a **pas de transfert de propriété.**

La traçabilité est gérée en conséquence, afin de garantir l'absence de mélange entre les lots. Chacun valorise ainsi sa propre graine, à la différence du fonctionnement des OS traditionnels, dont les cellules sont dimensionnées pour collecter la production de plusieurs opérateurs.

Le recours au tri à façon peut avoir lieu de façon temporaire, pendant la phase de structuration du marché avant investissement. Cette installation est parfois distante de plusieurs centaines de kilomètres du lieu de la production des légumineuses.

Deux cas de figure ont été identifiés pour cette étude de cas, pour permettre l'équilibre économique de ces installations de taille modeste :

- Organisation collective de plusieurs producteurs, en CUMA, pour réaliser des économies d'échelle
- Activité de tri de légumes secs issue d'une installation de tri de semences au départ

Il est à noter que ce type d'installation est souvent en capacité d'accepter les cultures associées

- Analyse de coûts

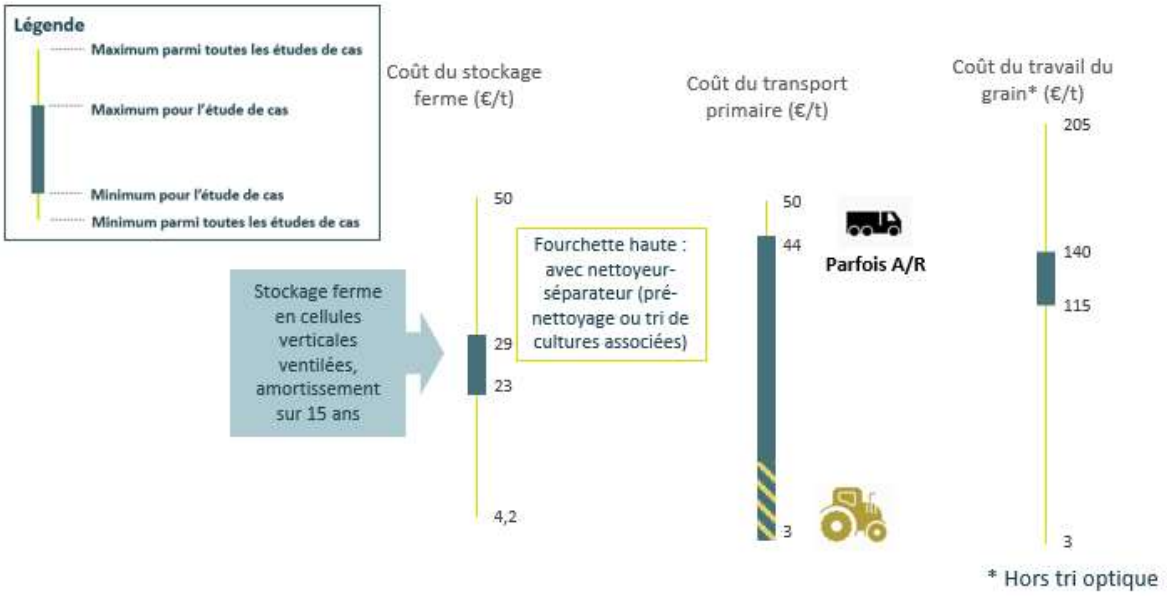


Figure 13 Représentation des coûts associés à l'étude de cas D (Source : Ceresco, 2021)

Coûts additionnels (non-inclus dans le graphique ci-dessous) :

- Tri optique : De 90 à 100 €/t
- Décorticage lentille corail : ~100 €/t
- Conditionnement :
  - ~120 €/t pour mise en sac de 25 kg
  - 170 €/t pour sacs de 5 kg
  - 230-300 €/t pour des conditionnements de 500 g à 3 kg

Niveaux d'investissements requis :

- Stockage ferme 350-400 €/t de capacité (dont 40-45% de surcoût pour la « manutention douce »).
- Matériel nécessaire pour un atelier de 80-100t/an :
  - Nettoyeur séparateur + table densimétrique + décortiqueuse : 80-100 k€.
  - Trieur optique : 100 k€
  - 👉1000 €/t de capacité annuelle

- **Facteurs influençant les performances logistiques**

Facteurs de dégradation

- Petits lots / big bag ou caissons (rarement pleins), coûts de tri très élevés (capacité à accepter des coûts de transport élevés)
- Des débits peu optimisés avec plusieurs passages pour des marchandises très sales
- Des taux de perte (écarts de tri) pouvant dépasser moitié de la masse livrée par l'agriculteur !

Facteurs d'amélioration

- Pour les outils fonctionnant à façon (outils collectifs ou en prestation), facturation à la tonne « entrée outil de tri » qui génère, pour l'agriculteur, un intérêt à prétrier

  👉nécessite un nettoyeur-séparateur chez l'agriculteur
- Facturation parallèle de prestations à façon pour améliorer le taux d'utilisation des outils collectifs
- Mutualisation de l'outil de triage/conditionnement pour optimiser les transports sur vente.

- **Perspectives et enjeux**

› Nécessité de disposer d'un outil pour du façonnage au démarrage du projet, et capacité à trouver un intermédiaire à distance raisonnable d'un point de vue transport

👉 frein à la diversification ? Zones blanches à identifier (nord Loire, moitié est, etc.)

› Accompagnement du risque financier sur les nouveaux outils

› Risque commercial en cas d'arrivée d'acteurs de plus grande taille sur le marché

› Importance de la mise en relation pour une identification et une rencontre offre – demande locale pour aider à l'émergence de filière et à la massification des flux

4.2 ETUDES DE CAS SOJA ET PROTEAGINEUX

4.2.1 ETUDE DE CAS E : SOJA ALIMENTATION HUMAINE

Cette étude de cas explore les flux de soja cultivés en France et destinés à l'alimentation humaine.

- Principales caractéristiques

Espèce concernée	Soja
Volume estimé	80 à 100 kt
Bassins géoéconomiques	Sud Ouest, Alsace, Bourgogne
Exemples d'OS	Arterris, CAC 68, Armbruster, Euralis, Maïsadour, Val de Gascogne, AgriBio Union, Soytouch
Exemples de transformateurs	Sojinal, Nutrition & Santé, Sojami, Triballat, LSDH, Alpro Belgique

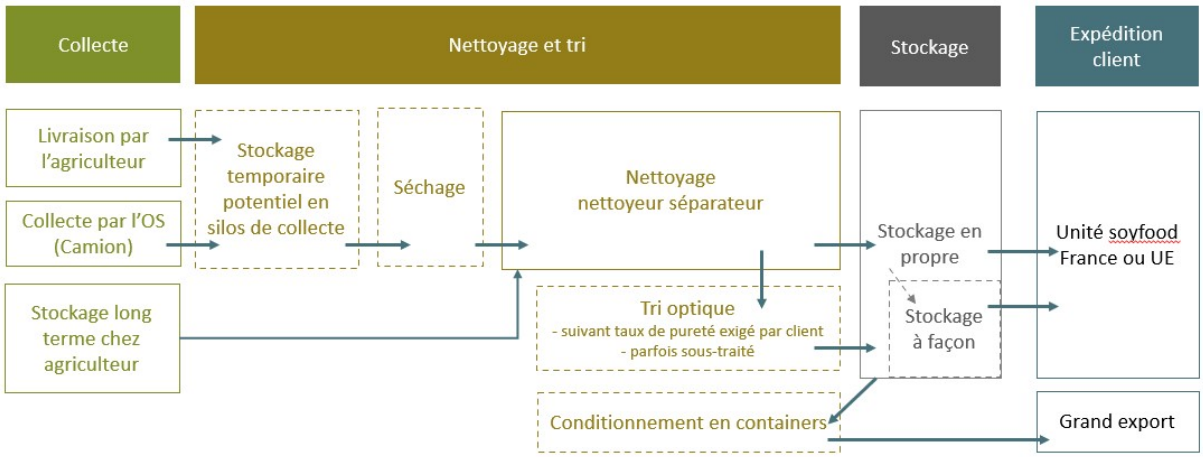


Figure 14 Schéma des itinéraires logistiques relatifs à l'étude de cas E : Soja alimentation humaine (Source : Ceresco, 2021)

En France et en UE, ce flux est principalement destiné à des usines produisant selon la voie dite « humide » de fabrication de tonyu ensuite transformé en soyfood (tofu, alternatives végétales à la viande, crèmes dessert, lait végétaux).

Ce débouché se caractérise par un **haut niveau d'exigence du point de vue de la qualité**. Cela concerne en particulier la nécessaire garantie **d'absence de gluten**, un haut taux de pureté ainsi qu'une fourchette de taux d'humidité restreinte pour assurer une bonne processabilité.

L'opération de tri optique est fréquente mais non systématique et intervient afin d'assurer un haut niveau de pureté. Elle peut être sous-traitée à des prestataires par certains OS ne disposant pas du matériel nécessaire, mais devant assurer ce type de marchés. Les industries utilisatrices peuvent être amenées à réaliser un tri complémentaire en entrée, systématique chez certaines, mobilisant un épierreur et un trieur rotatif à grilles.

La localisation des usines ne constitue pas une caractéristique de ce flux puisque certaines sont situées au cœur des bassins de production alors que d'autres en sont beaucoup plus éloignées. Ces dernières ont la possibilité de diversifier leurs approvisionnements afin de limiter le risque de rupture lié à leur éloignement. Les sites situés au cœur des zones de production, pour leur part, bénéficient de coûts de transport sur achat réduits.

Les usines ne disposent pas de capacités de stockage au-delà de quelques jours d'activité et doivent être approvisionnées en continu par les OS. L'organisation logistique nécessaire à la régularité de ce flux nécessite parfois le recours à des stockeurs à façon. Dans tous les cas, l'approvisionnement régulier est si stratégique que **la majorité de la production est contractualisée sur pied**.

De plus, une pratique courante est le **stockage du grain pendant 3 mois minimum** entre récolte et utilisation, pour assurer une maturation du soja. Cela permet une évolution physicochimique de la graine rendant le procédé plus efficient.

Une partie de la production française est exportée en Union Européenne, notamment en Belgique, selon des modalités proches de celles décrites précédemment.

Par ailleurs, certains OS situés dans le Sud-Ouest réalisent du **« Grand Export » vers l'Asie**, pour des applications plus diversifiées qu'en Europe tels que la production de sauce soja. Du point de vue logistique, il s'agit de flux très particuliers utilisant la voie maritime et des **containers**. Au niveau de ces flux, il existe un enjeu fort de compétitivité sur le transport entre l'OS et le port. Une optimisation possible à ce niveau réside dans l'utilisation, ne serait-ce que partielle, du train par le système rail-route. En effet, dès lors qu'une étape de mise en container doit avoir lieu, constituant une rupture de charge et induisant des coûts importants, il existe peu de différence sur le fait de la réaliser au port maritime ou au port sec. En revanche, cela permet de réaliser des économies sur la partie ferroviaire du transport. Ainsi, le soja parcourt une certaine distance en camion puis est containerisé avant de finaliser le trajet jusqu'au port maritime en train.

- Analyse de coûts

Les coûts du travail du grain hors tri optique sont modestes et se situent au bas de l'échelle représentée par l'ensemble des études de cas. Il s'agit en effet d'un **nettoyage simple**. Le haut niveau d'exigence en qualité nécessite en revanche **très souvent la réalisation d'un tri optique** (60 €/t). Le coût de ce tri optique est inférieur à celui des légumes secs. Deux raisons à cela sont exposées par les experts : la taille du grain de soja permettant un tri facilité et la massification possible du flux.

En ce qui concerne les coûts de stockage hors bio, leur hauteur relative illustre la diversité des cas, que le grain soit stocké par les OS ou par les industriels faisant appel à des prestataires de stockage.

Par ailleurs, les coûts d'expédition peuvent être très faibles dans le cas d'une grande proximité (<10 km) entre OS et industriel, alors que le trajet peut par ailleurs également avoir une dimension nationale.

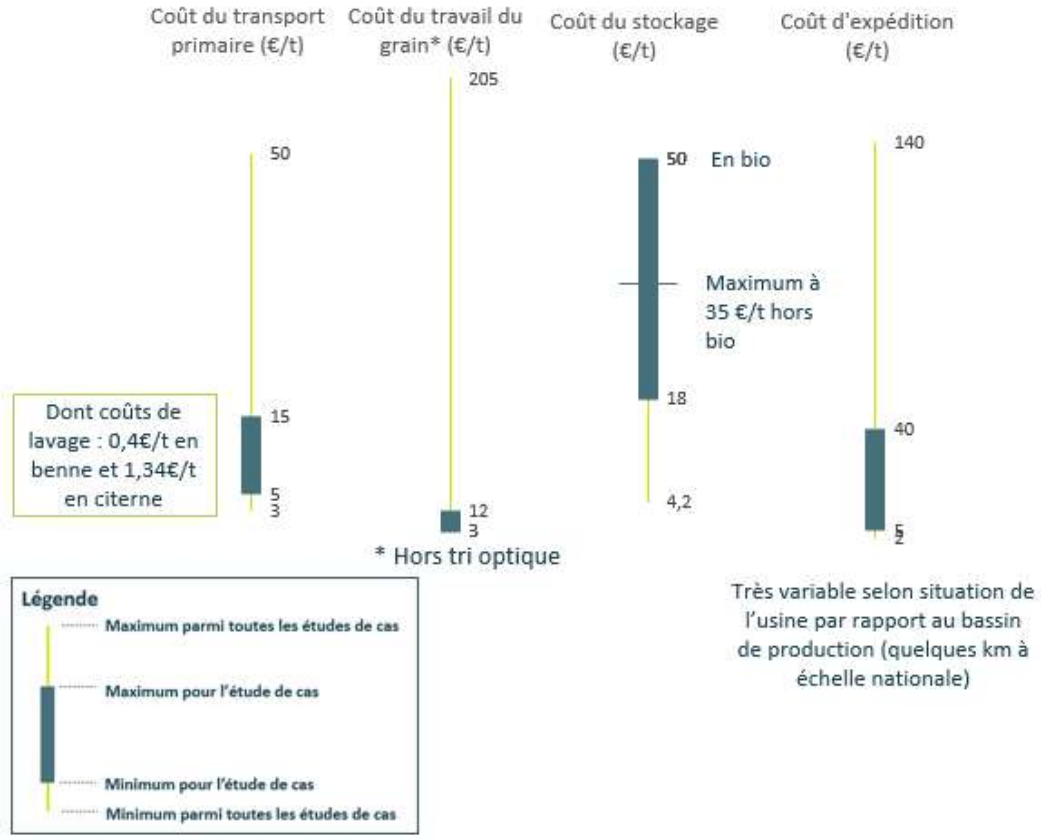


Figure 15 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas E (Source : Ceresco, 2021)

Coûts additionnels (non-inclus dans le graphique ci-dessous) :

- Tri optique : 60 €/t traitée
- Mise en container (entre 15 et 30t) : de 15 à 40 €/t selon le volume concerné et le niveau de manutention nécessaire. Très variable selon situation de l'usine par rapport au bassin de production (quelques km à échelle nationale)
- Coûts de lavage : 0,4 €/t en benne et 1,34€/t en citerne

- **Facteurs influençant les performances logistiques**

Facteurs de dégradation

- Pratique courante de pré-stockage pendant 3 mois dont la pertinence est remise en cause
- Difficultés à constituer des stocks de report
- Manque d'infrastructures de stockage à façon pour les IAA

Facteurs d'amélioration

- Développement du stockage à la ferme pour faciliter le maintien d'une traçabilité jusqu'au champ (garantie non OGM, et limitation de charges de nettoyage silo, possibilité de traçabilité totale)
- Container (~20 kt vers grand export) : capacité à utiliser le train entre l'OS et le port pour l'export

- Perspectives et enjeux

D'après les bilans de campagne réalisés annuellement par FranceAgriMer, les utilisations françaises de soja en alimentation humaine varient peu. Cela reste vrai malgré parfois de fortes modifications de la quantité de soja récoltée en France (Figure 16).

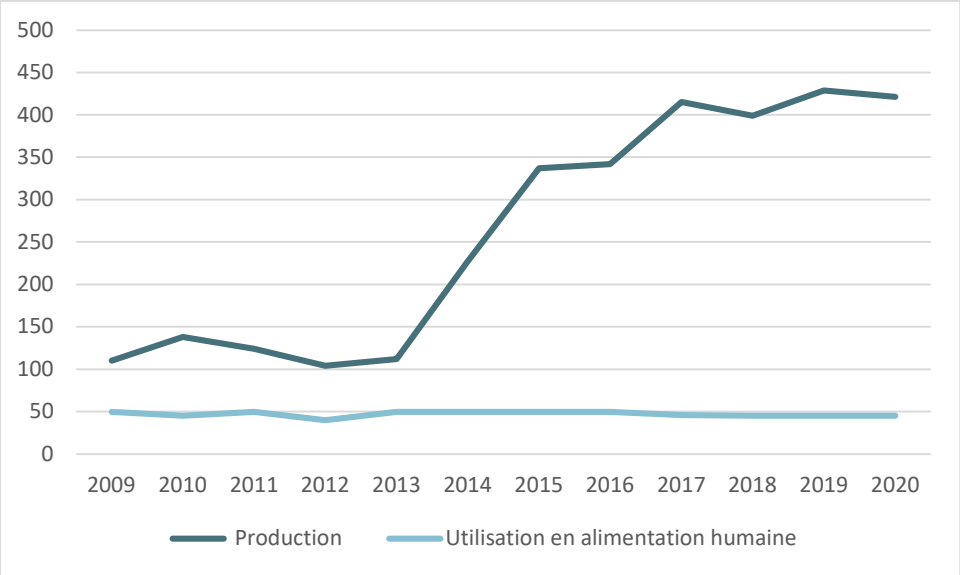


Figure 16 : Evolution de la production française de soja et de l'utilisation en alimentation humaine. (Source : FranceAgriMer, traitement Ceresco)

Dans ce contexte de marché mature et semblant stabilisé, les modifications logistiques provoquées par une massification du flux de soja à destination de l'alimentation humaine française semble peu probable, malgré un engouement fort pour le développement des substituts aux protéines végétales.

Pour les usines situées en marge des bassins de production du soja, il existerait une opportunité de rationalisation des flux par la diminution du nombre de fournisseurs et une massification des flux. Toutefois, à ce jour, la maîtrise des approvisionnements apparait comme une priorité pour les fabricants de soyfood qui préfèrent maintenir une forte diversité de sources d'approvisionnement afin de maîtriser un éventuel risque de défaut de matière première.

Une massification du flux destiné à l'alimentation humaine Grand Export pourrait avoir lieu. Cependant, le recours à la containerisation dans cet itinéraire logistique ne permet pas la réalisation d'économies d'échelles. Optimiser les coûts logistiques sur ces flux, semble difficile.

4.2.2 ETUDE DE CAS F : FLUX DESTINES A LA TRANSFORMATION POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

Cette étude de cas décrit des flux régionaux de légumineuses destinés à une transformation pour l'alimentation animale. Le soja constitue la grande majorité de ces flux qui peuvent également concerner du pois, de la féverole ou du lupin. La transformation consiste dans la majorité des cas en une trituration[15] ou en une extrusion[16], procédés comprenant tous deux une étape de chauffage à haute température. Cela permet une dénaturation de facteurs antinutritionnels présents dans ces graines et nuisibles à la digestibilité de la légumineuse. Cette étape est donc nécessaire à l'existence du flux vers l'alimentation animale.

- Principales caractéristiques

Espèces concernées	Soja (majoritairement), Pois, Féverole, Lupin
Volume estimé	~3 à 400 kt
Bassin géoéconomique	Zones de cultures de soja ou de protéagineux OU zones d'élevage
Exemples d'OS	Euralis, Maïsadour, Bourgogne du Sud, Dijon Céréales, Eureden, Lisle aux grains, Noriap
Exemples de transformateurs	Extrusel, Sojalim, Soja Press, Tromelin, Valorex

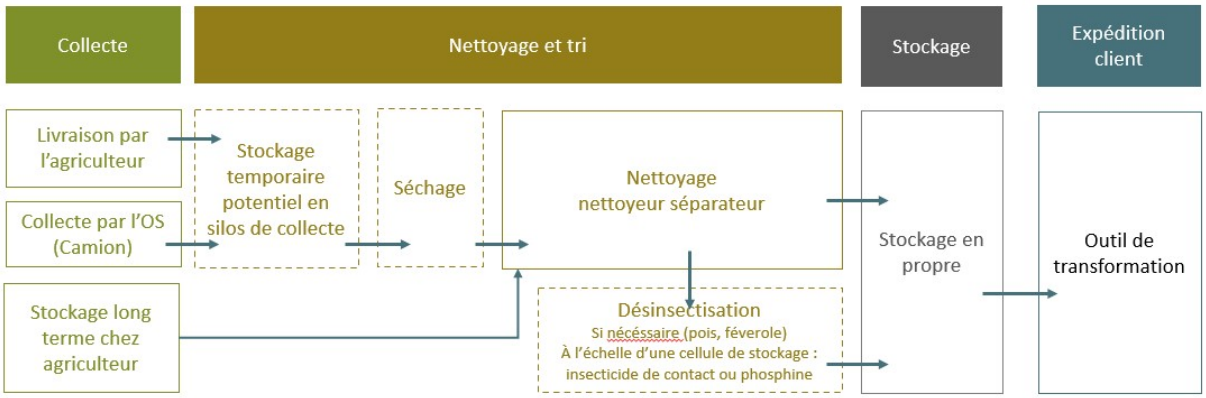


Figure 17 Schéma des itinéraires logistiques relatifs à l'étude de cas F : Flux de légumineuses destinées à la transformation pour l'alimentation animale (Source : Ceresco, 2021)

La caractéristique majeure de ce flux est la présence d'un goulet d'étranglement au niveau de l'étape de transformation. Sa localisation a donc un impact logistique important, sur toute la filière.

Au niveau de la production agricole, la majorité des outils de transformation actuels sont situés au sein des bassins de production, en particulier en ce qui concerne le soja (ex : Extrusel en Saône-et-Loire, Sojalim dans les Hautes-Pyrénées, SOJA Press dans le Lot-et-Garonne). Cela permet de limiter les risques liés à l'approvisionnement ainsi que de diminuer des coûts de transport sur achat pour l'outil de transformation et le FAB.

[15] Trituration : procédé de séparation de l'huile et du tourteau par pression
[16] Extrusion : procédé de cuisson à haute pression

La rationalisation des coûts de transport peut conduire au choix d'installer l'outil de transformation sur le site du FAB. C'est par exemple le cas de Sojalim situé sur le site d'un FAB, Sanders Euralis.

Ces flux bénéficient de l'engouement pour des protéines locales (alimentation origine France, filières sans OGM), dont la logistique n'est pas encore optimisée, en particulier sur les plus récents d'entre eux, parfois encore au stade de tests. On observe ainsi parfois des coûts de transport entre l'agriculteur et le FAB, pouvant dépasser les 40 à 50€/t.

Enfin, certains flux existent à l'export, notamment vers des usines de trituration espagnoles. L'achat de matières premières françaises est en effet l'option la plus économiquement rentable pour ces outils, malgré les coûts de transport engendrés.

Il est à noter que des exigences s'exercent sur le taux d'humidité du soja, qui, quand il est supérieur à 14%, rend l'étape de décorticage partiel en entrée du process plus complexe. Cela est particulièrement vrai sur les petites unités. Cette étape permet un meilleur taux en protéines du produit de sortie.

L'exigence et le renforcement potentiel de cette exigence génère potentiellement une étape de séchage au niveau de l'OS, qui représente un coût.

- Analyse de coûts

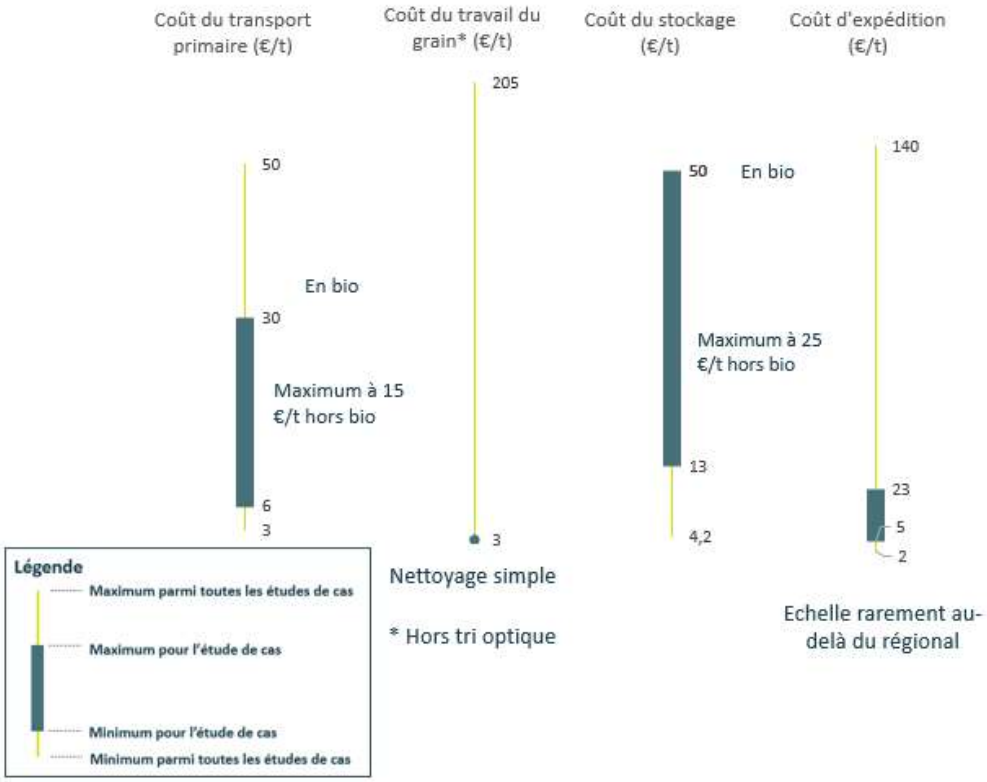


Figure 18 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas F (Source : Ceresco, 2021)

Le coût du travail du grain est très faible, à environ 3 €/t dans la mesure où il s'agit d'un nettoyage simple.

Le coût du stockage se situe dans une fourchette intermédiaire assez grande qui illustre le fait que le stockage est réalisé par les OS et est peu internalisé par les FAB, ce qui limite la possibilité de rotations dans les silos.

Enfin, les coûts d'expédition sont généralement relativement faibles par rapport aux autres études de cas, à l'exception de la production exportée en Espagne ou lorsque la logistique n'est pas optimisée (périodes de tests pour l'établissement de flux). Ceci est cohérent avec le fait que les débouchés sont rarement situés au-delà de limites régionales.

- Facteurs influençant les performances logistiques

Facteurs de dégradation

- Faible stockage des FAB : besoin de stockage par l'OS pendant toute l'année pour des cultures encore minoritaires
- Exigences croissantes en termes de taux d'humidité générant un coût de séchage additionnel.
- Difficultés à atteindre une collecte qui dépasse le seuil d'intérêt pour les FAB
- Si lupin et/ou soja : collecte parfois contrainte à certains silos pour éviter la présence d'allergènes en silos collectant des céréales pour l'alimentation humaine

Facteurs d'amélioration

- Massifier les flux :
  - Mutualiser
  - Organiser des stocks de report
- Éviter un transport : extrudeur sur site du FAB ou expédition depuis le site de l'extrudeur

- Perspectives et enjeux

Un enjeu majeur relevé lors des entretiens réside dans la sécurisation de l'offre en légumineuses de l'outil de transformation. C'est particulièrement vrai pour le soja, dans un contexte d'accroissement de la demande en protéine végétale d'origine française pour l'alimentation animale. La contractualisation avec les agriculteurs au moment des semis est un moyen de diminuer le risque de défaut de matière première.

Cette tendance au développement de la production de protéines végétales d'origine française pour l'alimentation animale pose la question du développement des capacités de transformation. Elle peut être comblée par certains outils existants, conçus de façon modulaire pour pouvoir doubler leur capacité de transformation dans un second temps.

Cela constitue par ailleurs une opportunité d'installation de nouveaux outils de transformation, pour lesquels il s'agit ensuite d'identifier la meilleure localisation possible. En effet, à ce jour, à l'exception d'outils de transformation en bio, les outils sont principalement situés à proximité des bassins de production. Le positionnement des futurs outils à proximité des zones de d'élevage peut pourtant constituer une opportunité économique intéressante[17].

[17] Evaluation du potentiel de valorisation du tourteau de soja de France issu de graines françaises et transformées en France, Cereopa pour Terres Univia, 2020

4.2.3 ETUDE DE CAS G : PROTEAGINEUX MASSIFIES EN PERTE DE VITESSE

Cette étude de cas décrit les flux de **pois protéagineux et de féverole**. Ces flux peuvent être qualifiés de « **massifiés** » en comparaison avec ceux décrits dans les études de cas précédentes, dans la mesure où ils dépassent la centaine de milliers de tonnes. Ces flux ayant été réduits d'un facteur 7 pour le pois et la féverole depuis la fin des années 90 pour le premier et depuis 2010 pour le second, l'étude de cas illustre l'enjeu de **perte de vitesse** en termes de volumes et son impact sur l'itinéraire logistique associé.

- **Principales caractéristiques**

Espèces concernées	Pois, Féverole
Volume estimé	600 kt
Bassins géoéconomiques	Moitié Nord et Sud-Ouest
Exemples d'OS	Soufflet Agriculture, Cérèsia, Vivescia, TERRENA, Coop de Creully, Axéréal, ValFrance, NATUP, BZ Collecte, Océalia, Axéréal, Agrial, Lamy-Bienaimé
Exemples de transformateurs	Roquette, Sotexpro

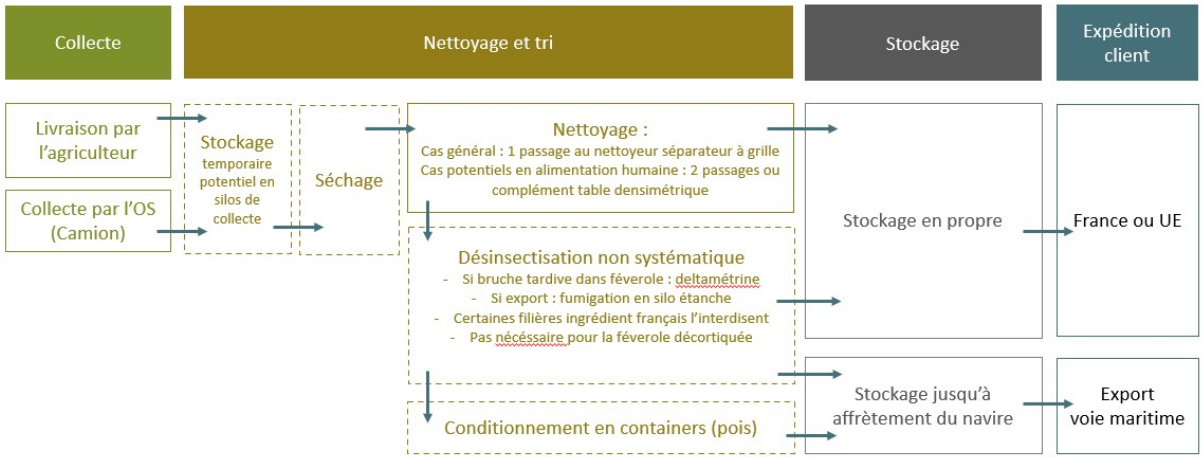


Figure 19 Schéma des itinéraires logistiques relatifs à l'étude de cas G : Protéagineux massifiés en perte de vitesse (Source : Ceresco, 2021)

Le pois protéagineux et la féverole sont des espèces à **double fin**, pouvant être destinés à des marchés de l'alimentation humaine et animale.

En ce qui concerne l'alimentation humaine, le flux existant est principalement concentré vers les **ingrédientistes**, opérateurs industriels spécialisés dans la production d'ingrédients à base de légumineuses pour les industries agroalimentaires.

Du point de vue logistique, ceux-ci doivent notamment gérer une contrainte de garantie **d'absence de gluten** dans leurs produits. En complément du schéma ci-dessus, les ingrédientistes réalisent donc un tri supplémentaire en entrée d'usine, souvent mécanique et pouvant mobiliser un trieur optique.

Ils doivent également s'assurer de **l'absence de contamination croisée** avec des produits phytosanitaires homologués sur céréales. Cette contrainte est donc imposée aux OS qui les livrent, qui peuvent être amenés à dédier des circuits ou des cellules pour pouvoir garantir cette exigence de résultat.

Ces espèces étaient **auparavant exportées** pour la consommation humaine sous forme native, en particulier vers le marché Egyptien pour la féverole et le marché Indien pour le pois. Des variétés

spécifiques pouvaient être cultivées à cet effet. L'augmentation de la pression de la bruche, un insecte, sur la féverole, a détérioré la qualité du produit exporté et a conduit à une fermeture du marché pour la production française, au bénéfice de l'Australie, pays indemne de ce ravageur. En ce qui concerne le pois, le marché Indien s'est fermé sous le coup de l'instauration de barrières douanières à l'importation.

Les flux résiduels à l'export sont aujourd'hui principalement orientés vers le marché scandinave de l'aquaculture pour la féverole décortiquée. Le défaut de production française nécessite parfois l'existence d'un flux d'import en provenance du Royaume-Uni pour un décorticage en France afin d'assurer les livraisons sur ce marché. En ce qui concerne le pois, il est destiné à des industriels ingrédientistes chinois et est transporté en containers.

De plus, la fermeture des marchés export à destinés à l'alimentation humaine a entraîné un **report de ces matières premières vers des fabricants d'aliments pour animaux français**. Les opérateurs ont dû s'adapter à un nouveau type de clients, et réorganiser le flux d'expédition vers ceux-ci. En effet, les fabricants d'aliment ne disposent pas de capacités de stockage et doivent donc être approvisionnés en continu au cours de l'année. Avec ce type de client, les OS ne peuvent pas réaliser de « dégagement » c'est-à-dire d'expédition en une fois de la totalité du stock d'une matière première, pouvant libérer des capacités de stockage significatives, en prévision d'autres collectes. Ils doivent assurer une fonction de stockage ce qui diminue le taux de rotation des silos et permet une moindre rationalisation des expéditions.

Les grains bruchés peuvent être valorisés en alimentation animale dans une certaine mesure (ex : exempts d'insectes vivants), même si les fabricants d'aliment choisissent préférentiellement les grains non bruchés.

- Analyse de coûts

Les coûts associés à cette étude de cas sont **parmi les plus faibles** de l'échantillon total étudié, ce qui témoigne **d'opération de tri moins poussées** (alimentation animale ou vente à des industriels qui

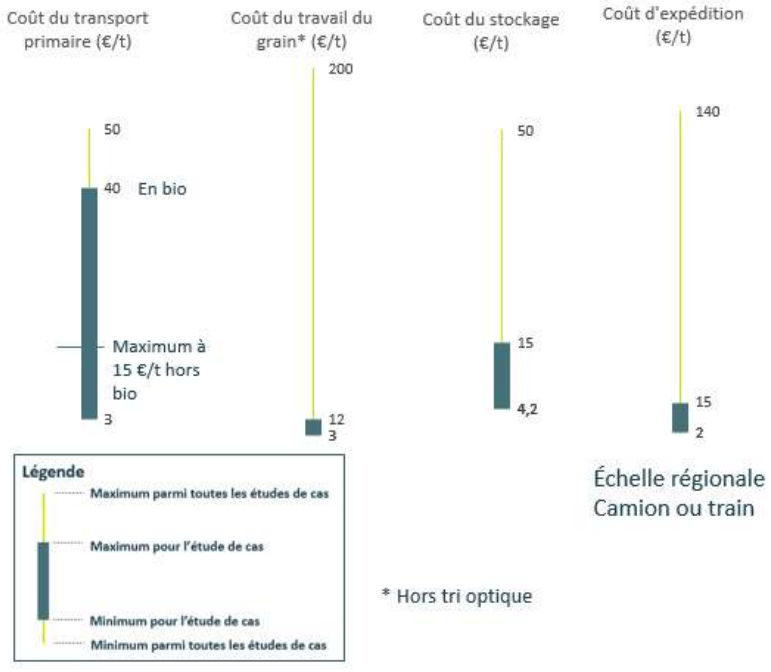


Figure 20 : Représentation des coûts associés à l'étude de cas G (Source : Ceresco, 2021)

disposent eux-mêmes d'outils performants pour trier le produit) et d'un certain niveau de **massification**. En outre, leur caractère historique a permis une certaine optimisation et **rationalisation des pratiques**.

En ce qui concerne l'expédition, elle est dans la majeure partie des cas régionale et donc associée à des **distances faibles** (parfois à proximité directe du silo d'expédition), et à des coûts faibles. Elle est réalisée en camion ou en train.

Coûts additionnels (non-inclus dans le graphique ci-dessus) :

- Tri optique : 20 à 30 €/t triée, pour certains débouchés à haute valeur ajoutée
- Décorticage de féverole : 10 €/t décortiquée[18]

- **Facteurs influençant les performances logistiques**

Facteurs de dégradation

- Repli vers la consommation intérieure en alimentation animale : dégagements progressifs au cours de l'année qui génèrent du temps de stockage supplémentaire
- Difficultés à atteindre une collecte qui dépasse le seuil d'intérêt pour les FAB
- Cahiers des charges des clients ingrédientistes empêchant le recours au stockage à la ferme sans passage par l'OS
- Transport des cosses après décorticage (1 camion : 7 t seulement)

Facteurs d'amélioration

- Massification des flux : mutualisation
- Collaboration R&D à envisager avec la PFMG (PlateForme Métiers du Grain) d'Arvalis :
  - Sujet 1 : Casse des grains
  - Sujet 2 : Poussières et contaminations croisées pesticides
  - Sujet 3 : Thermo-désinsectisation
- Investir dans des outils de tri fin et de conditionnement (big bag, sacherie) afin de pouvoir approvisionner des industries agroalimentaires

- **Perspectives et enjeux**

Les experts n'identifient pas de risque de diminution forte de ces flux dans les années à venir. La capacité à pouvoir générer et conserver du **stock de report** pourrait néanmoins permettre de maîtriser une variabilité des volumes.

Un travail de **mutualisation des flux** pourra permettre de **dépasser un seuil d'intérêt pour les fabricants d'aliments.**

Une re-massification potentielle n'est pas à exclure et dépendra en particulier **des aides allouées dans la prochaine programmation de la PAC,** du **prix d'intérêt du point de protéine de pois ou de féverole par rapport au soja pour l'inclusion dans les formulations des fabricants d'aliments, de l'évolution des marchés de produits animaux sans OGM et des moyens associés à la stratégie en faveur des protéines végétales.**

Du point de vue des marchés, de nouveaux débouchés apparaissent pour le pois et la féverole en ingrédients pour l'alimentation humaine, tirés par la tendance à la végétalisation de l'alimentation et l'essor des substituts aux protéines animales. Il s'agit par exemple du marché des **farines, des**

[18] *Perspectives Agricoles.* Octobre 2017. Numéro 448.

concentrats voire des isolats de féverole. Ils seront de nature à stimuler la demande et à inciter à la structuration de filières d'approvisionnement.

Pour ces cultures se posera la question de la capacité à transformer des cultures associées. Les opérateurs ne ferment pas la porte à une absence de tri mais insistent sur la nécessité de bien caractériser les lots en entrée (part de chaque espèce, taux en protéine du mélange…) et de disposer d'un mélange homogène dans les cellules.

4.2.4 ETUDE DE CAS H : RESTAURATION COLLECTIVE

Des volumes faibles et atomisés, mais une forte croissance de la demande en local

Cette étude de cas explore les circuits de flux de légumineuses à graines (LAG) pour l'approvisionnement de la restauration collective.

- **Principales caractéristiques**

Espèces concernées	Lentilles, Haricots, Pois chiche…
Volume estimé Quantité de légumes secs bruts nécessaire pour répondre aux quantités consommées en RHD scolaire tonnes/an en France	*3 400 t/an* *Source : estimation CERESCO à partir RestauCo.fr (nombre de repas), données GEMRCN (2019) et retours d'expérience terrains (collectés lors de missions précédentes réalisées par Ceresco telles que des projets alimentaires territoriaux)*
Bassins géoéconomiques	Multi filière / Multi bassin
Exemple d'opérateurs pour cet itinéraire logistique	
Organismes stockeurs	Eureden, Soufflet…
Transformateurs	Lunor, d'Aucy, Bonduelle…
Grossistes	Pro à pro, Pomona, Vivalya, Le Saint

Dans cette étude de cas, le périmètre d'étude a été élargi en aval de la collecte, afin d'appréhender les particularités logistiques pour l'approvisionnement de la restauration collective. Ainsi des éléments de contexte plus généraux sur la consommation de LAG en restauration collective sont présentés.

Les coûts logistiques spécifiques n'ont pas pu être identifiés :

- Concernant les **flux amont,** il n'existe que très rarement des flux spécifiques à ce circuit. Ainsi les flux sont similaires aux études de cas précédemment décrites.
- Concernant les **flux aval** (après transformation) : ils font état d'une diversité de situation sur l'ensemble du territoire français. Par ailleurs, les LAG ne font que très rarement partie d'un flux aval spécifique mais sont comprises dans les flux de produits d'épicerie ou de légumes frais.

Actuellement la **lentille en sec reste le principal flux de LAG en RHD** suivi par les haricots et les pois chiches (INRAE, 2019, *Les légumineuses en restauration collective, enquête menée en 2019 auprès de cuisine de restaurants collectifs*).

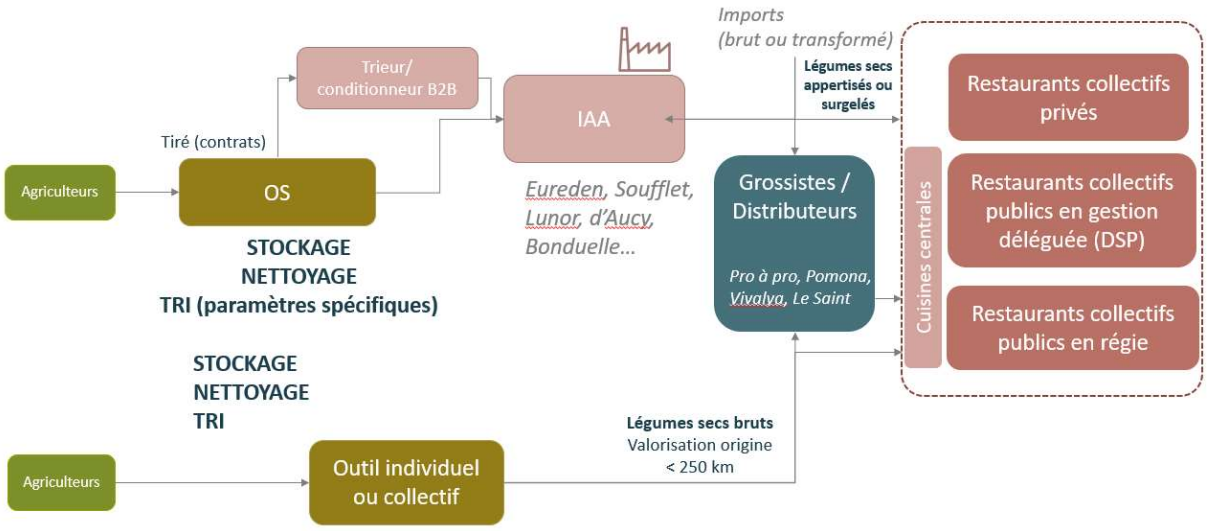


Figure 21 Schéma descriptif des principaux flux en légumes secs identifiés dans cette étude de cas

- Deux principaux schémas logistiques ont été identifiés :

  › Produits secs et bruts

L'approvisionnement des cuisines en produits secs et bruts est issu de circuits de collecte assurés par des **OS** (ex: Qualisol), ou par des **structures de petite taille individuelle ou collective**. Elles assurent le stockage, tri, nettoyage et conditionnement (5-10 kg).

La distribution finale est parfois réalisée directement de l'OS ou l'outil collectif à la cuisine (cf. focus distribution ci-après).

Ce circuit minoritaire, est souvent associé à une **recherche de produits de proximité**. Il est régulièrement établi que la définition des produits de proximité, d'après les sociétés de restauration collective, concerne les produits provenant d'un **rayon d'environ 250 km**.

  › Les filières « industrielles »

Le second schéma logistique *(en haut sur le schéma)* concerne des produits transformés en 2ème gamme (conserve), 3ème (surgelé) voire 5ème gamme (cuit prêt à l'emploi). L'origine française des produits apparaît comme minoritaire d'après les entretiens menés (société de restauration collective, grossiste). Les transformateurs ne sont pas des opérateurs spécifiques aux LAG (D'Aucy, Lunor, Bonduelle).

- La logistique aval en restauration collective, l'adaptation à une demande différenciée et atomisée

Les opérateurs assurant la distribution des LAG (brutes ou transformées) sont des grossistes spécialisés soit en produits d'épicerie sec (Pro à Pro…), soit en produits frais (Le Saint…). Les coûts spécifiques à la logistique aval des LAG sont difficilement identifiables du fait d'une logique de « remplissage » des camions. Ainsi, les grossistes eux-mêmes, expriment des difficultés à isoler ces coûts.

Les grossistes assurent la distribution des nombreux points de dépôt à partir de plateforme intermédiaire. A titre d'exemple, pour un restaurant collectif de grande taille (~600 repas/ jours) la

demande en LAG est de moins de 300 kg par an d'après les recommandations du GEMRCN[19], traduisant **le caractère atomisé de la demande**.

- **Le poids relatif des légumineuses en restauration collective : approche quantitative**

La consommation de LAG en restauration collective est estimée à seulement **1,7% de la consommation totale de LAG** (lentilles, pois chiches, haricots communs), ce qui permet de mesurer l'impact de ce débouché à l'échelle nationale.

Néanmoins, certains opérateurs de la distribution observent **une augmentation de la demande** en LAG en volume, même si les types de produits demandés semblent inchangés (majoritairement 2ème gamme).

	Volumes (en équivalent tonne brutes)
Consommation de lentilles, haricots, autres légumes secs *Source : Bilan Agreste 2017-2018*	**199 800 t/an**
Production totale de lentilles, pois chiches, haricots secs *Source : Bilan Agreste 2020*	**110 033 t/an**
Importation lentilles, pois chiches, haricots communs *Source : Trade Map, International Trade Center d'après DGDDI, 2020*	**73 369 t**
Quantité de légumes secs bruts nécessaires pour répondre aux quantités consommées RHD scolaire tonnes/an *Source : estimation CERESCO à partir RestauCo.fr (nombre de repas), données GEMRCN (2019) et REX terrain*	**3 400 t/an**
PART de la Consommation RHD scolaire de légumes secs bruts/ Consommation totale française de légumes secs / an	**1,7%**

Figure 22 : Bilan de la consommation de légumes secs et part estimée de la consommation en RHD

- **Facteurs influençant les performances logistiques**

Facteurs de dégradation

- Petits volumes atomisés
- Capacité de producteurs locaux à fournir un produit avec peu d'impuretés sans passer par un intermédiaire

Facteurs d'amélioration

- **Organisation des marchés publics** (lots techniques et géographiques) pour assurer une continuité des débouchés
- Capacité à se **greffer sur des flux logistiques existants** pour les fruits et légumes et la viande
- **Eclairer les collectivités sur la réalité du marché** et les bonnes pratiques pour générer un changement et l'organiser
- Augmentation des volumes consommés, augmentant les flux logistiques

[19] Groupement d'Etude des Marchés en Restauration Collective et de Nutrition

- Perspectives et enjeux

Les **volumes consommés par les restaurants collectifs sont très atomisés**, ce qui soulève un enjeu logistique concernant la distribution. Ainsi les leviers déployés sont bien souvent des **plateformes logistiques** parfois collective à l'instar du réseau MBIM (bio) permettant la massification de la marchandise et la proposition d'une offre de produits.

Au-delà de la logistique, le principal frein à l'augmentation des volumes de LAG en RHD est principalement dû à une **consommation individuelle limitée.** Des perspectives d'évolution sont attendues en lien avec :

- L'introduction sous forme d'**ingrédient** est un facteur pourra permettre d'augmenter la consommation de LAG sous forme de farines, pâtes et produits précuits ou 2ème et parfois 3/5ème gamme.
- L'expérimentation concernant l'obligation de proposer un **menu végétarien** en restauration collective publique dans le cadre de la loi Egalim et réaffirmée dans la Loi dite Climat Résilience[20].

Enfin, les circuits « direct producteurs » induisent des surcoûts marqués en comparaison notamment de produits d'importations. De plus, les producteurs font face à des difficultés pour l'accès à des centres de tri et conditionnement, induisant parfois des distances de transports (et coûts associés). Et les problématiques de qualité sont importantes, en particulier avec la bruche ou en lien avec la qualité du tri.

[20] Extrait Article 252 – Loi dite Climat et Résilience « Au plus tard le 1er janvier 2023, dès lors qu'ils proposent habituellement un choix multiple de menus, les gestionnaires, publics et privés, des services de restauration collective de l'Etat, de ses établissements publics et des entreprises publiques nationales sont tenus de proposer quotidiennement le choix d'un menu végétarien. Les gestionnaires veillent à privilégier des approvisionnements en produits agricoles et en denrées alimentaires répondant à des exigences en matière de qualité ou de préservation de l'environnement. »

4.3 ETUDE DE CAS I : FILIERES EMERGENTES EN LUZERNE

La filière luzerne couvre une diversité importante de situations. Elle se répartit en deux grandes catégories :

- La luzerne déshydratée dont les surfaces représentent environ 70 000 ha, soit 14 % des surfaces et 20% des volumes en 2019. Les surfaces cultivées pour la déshydratation sont relativement stables, bien que les surfaces soient en légère croissance sur les dernières années, tirées par un marché porteur et des prix hauts (>200 €/t).
- La luzerne cultivée majoritairement par les éleveurs, transformée en foin, enrubannée ou ensilée pour l'alimentation fourragère de leur cheptel ruminant, dont les surfaces ne cessent de croître, à tel point que les surfaces ont été multipliées par 2 entre 2013 et 2019. Cette croissance des surfaces est motivée par une demande de plus en plus forte pour des protéines d'origine française et non OGM. Elle est aussi tirée par un contexte d'aides PAC porteur (aides couplées) et des besoins agronomiques croissants, la luzerne ayant la capacité d'apporter des quantités significatives d'azote symbiotique dans les rotations ainsi qu'un pouvoir de « rupture » des cycles des adventices.

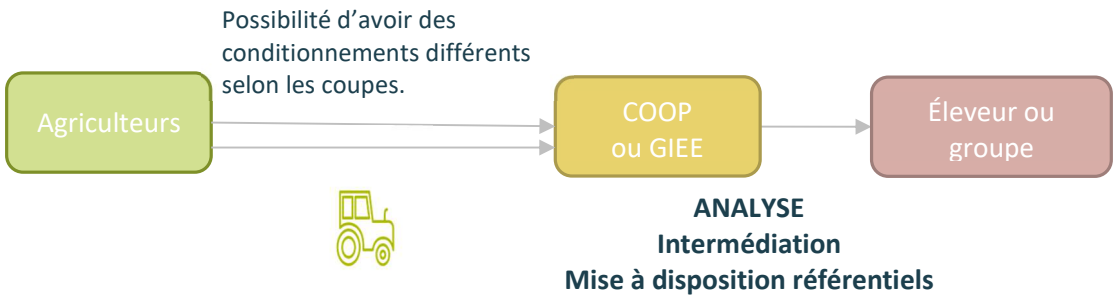
Notons qu'il ne s'agit pas des mêmes produits, notamment sur le plan visuel. La luzerne déshydratée, de couleur verte vive et très riche en protéine, constitue la norme sur le marché français. Notons qu'au niveau international, la majorité des échanges concernent des foins séchés soleil haute densité, produits aux USA et en Australie, ces 2 pays couvrant 70% des échanges mondiaux de foin de luzerne. Ce point montre que les foins classiques peuvent potentiellement trouver une valorisation.

Ainsi, il y a une volonté forte côté productions végétales pour produire de la luzerne, y compris chez des polyculteurs spécialisés qui peinent à trouver des voies de transformation s'ils n'ont pas une usine de déshydratation à proximité, et ont donc du mal à produire de la luzerne pour des éleveurs pourtant souvent déficitaires sur le plan fourrager.

De nombreuses remontées d'informations des bassins de productions montrent que des réflexions sont en cours chez les producteurs.

Cette étude de cas, un peu atypique par rapport aux autres, décrit qualitativement des flux existants de luzerne non déshydratée, établi entre cultivateurs et éleveurs de ruminants. Ces filières étant émergentes et encore peu structurées, cette étude de cas I apporte aussi des éléments de réflexion plus prospectifs sur la structuration de ces filières, la logistique étant *a priori* un frein important à leur développement.

- Principales caractéristiques



Espèces concernées	Luzerne
Volume estimé	Filière émergente, faisant face à un déficit de structuration, mais représentant un gisement de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de foin de luzerne.
Bassins géoéconomiques	Tous
Exemples d'opérateurs	Limagrain, GIEE Envilait

Dans ce système, l'agriculteur déclenche et réalise la récolte. Il peut optimiser la date de récolte de manière à maximiser le taux de protéine et de produire un fourrage correspondant au mieux aux besoins des éleveurs. Le paiement peut ainsi être indexé sur ce paramètre. Cela favorise un système de production **optimisant le taux de protéines**, à la différence des systèmes de production de luzerne déshydratée, basés sur le taux de matière sèche.

Un intermédiaire peut exister entre cultivateur et éleveur, pour la **gestion de la relation commerciale** et de la qualité, en particulier pour la **réalisation des analyses** de taux de protéines. Il n'a pas de rôle de stockeur, la luzerne étant conservée chez les producteurs jusqu'à la livraison.

La difficulté de ce partenariat réside dans l'évolution de la qualité de la luzerne au fil des coupes. La première coupe, qui a lieu au printemps et donc en conditions souvent humides, peut ainsi représenter 40% du volume total annuel récolté. Cela complexifie l'étape de séchage, à la différence des 2 ou 3 soupes suivantes, intervenant par ailleurs en saison plus estivale et moins humide. A condition d'obtenir un double débouché, cette évolution peut être gérée en valorisant la **première coupe en enrubanné et les suivantes en foin.** Cet objectif de double débouché peut par exemple se faire en enrubanné vers des filières allaitantes « standard », et en foin vers des filières fromagères en appellation d'origine prêtes à rémunérer un foin de luzerne local à des prix plus élevés. Ce cas de valorisation en double débouché existe par exemple sur des valorisations de foin de luzerne pour les AOP Epoisses et Saint-Nectaire.

L'établissement de ce type de partenariat constitue une opportunité voire une nécessité pour les cultivateurs en agriculture biologique en particulier. Le caractère nettoyant de la luzerne vis-à-vis des adventices des cultures qui la suivent, lui confère une **place de choix dans les rotations bio**. Toutefois, pour les producteurs ne disposant pas d'atelier de production de ruminant sur leur exploitation, l'absence de débouché limite l'usage de cet outil de gestion des adventices. A proximité de zones d'élevage, en l'absence d'unité de déshydratation, l'établissement de ce type de flux peut donc présenter un intérêt pour les cultivateurs bio.

En ce qui concerne les éleveurs, cela leur permet de disposer de fourrage de proximité à haute teneur en protéines. Cela peut convenir en particulier aux modes de production contraints par des cahiers des charges avec exigences de provenance géographique de fourrages. Cela leur permet enfin de bénéficier d'un effet « coup de pouce » de l'aide couplée « légumineuses fourragères », dans le cas d'un contrat direct avec un éleveur possédant plus de 5 UGB (Unité de Gros Bétail).

- Facteurs influençant les performances logistiques

Facteurs de dégradation

- Capacité de pré-fanage aléatoire selon la météo du jour.
- Nécessité de trouver un double débouché (enrubanné et foin)
- Constitution du réseau souvent informel, géré par des acteurs motivés, mais sans structure d'intermédiation optimisatrice
- Pas de tête de réseau existante pour centraliser et représenter les besoins de plus de 300 milliers d'ha de luzerne non déshydratés
- Difficulté à suivre et à formaliser les contractualisations
- Dépendance des polyculteurs envers des éleveurs dont le déficit fourrager varie selon les années (réticence à contractualiser sur des volumes stables et au stade du semis)
- Incertitude sur la prévisibilité du mode de conservation

Facteurs d'amélioration

- Apparition d'un intermédiaire pour mettre en relation offre et demande et assurer la gestion des analyses
- Création d'un référentiel qualité harmonisée sur les foins de luzerne pour faciliter les échanges
- Installations de ventilation et séchage de grande taille, couplées à des générateurs d'air chaud en cas de période humide
- Capacité à densifier le produit
- Possibilité de création de plateformes d'agréage et de double compression pour adresser des marchés au-delà du local

- Perspectives et enjeux

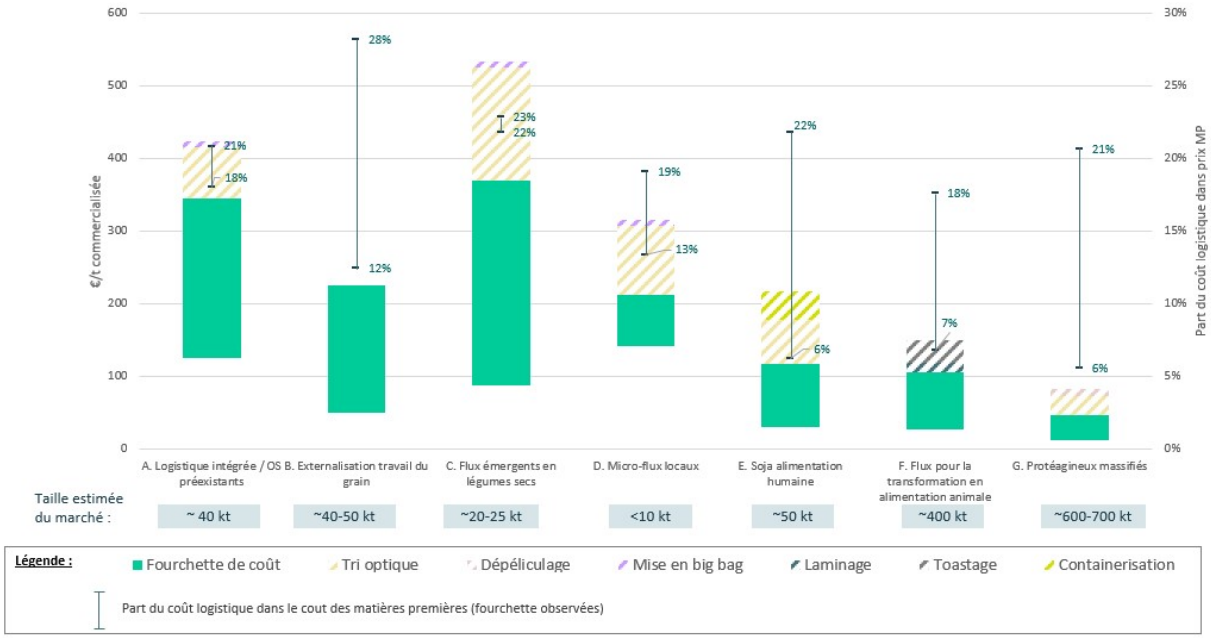
De manière générale, l'absence de solution collective intermédiaire entre le séchage en grange petite échelle (20 à 150 ha) et la coopérative de déshydratation (minimum 1500 ha) doit être soulignée. D'un point de vue logistique, le verrou majeur réside dans la capacité des outils de petite taille à **compresser leur produit** (balles haute densité ou granulés) pour rendre le transport sur moyenne ou longue distance rentable. Diminuer le coût du transport est le seul moyen de pouvoir efficacement connecter polyculteurs et éleveurs sans que cela impacte trop fortement le prix rendu. Ces plateformes logistiques pour les fourrages sont par exemple très fréquentes sur le continent nord-américain, où le marché des fourrages est très développé.

La connexion de plusieurs unités de séchage en grange de taille intermédiaire, qui **mutualiseraient une forme de hub logistique pour centraliser la marchandise**, **l'alloter selon des critères qualités bien normés au niveau national,** la conditionner selon divers formats (granulés, petites balles, balles de grande taille), avec la possibilité de **densifier** le produit pour l'expédier, mériterait d'être étudiée.

Ces enjeux sont d'autant plus importants que la future programmation de la politique agricole commune va probablement donner un peu plus d'intérêt à cette culture, tant par le maintien de l'aide couplée que par une place de choix pour l'attribution des points nécessaires au déclenchement de l'éco-dispositif (*« eco-scheme »*). La forte hausse des engrais azotés risque aussi de renforcer un peu plus l'intérêt des agriculteurs pour a luzerne, il est donc urgent de réfléchir à des formes de solutions logistiques innovantes pour mieux mettre en relation polyculteurs et éleveurs à l'avenir.

4.4 BILAN DES ETUDES DE CAS

La figure ci-dessous permet de comparer l'amplitude des coûts logistiques selon les études de cas. Les barres vertes témoignent de la variabilité des situations rencontrées au sein d'une même étude de cas, le bas de la barre faisant référence au coût logistique (collecte + travail du grain + stockage + expédition) le plus faible et le haut de la barre le plus élevé parmi les flux étudiés. Les surfaces hachurées représentent des coûts additionnels très dépendants de la demande du client. Enfin, les barres en vert foncé permettent de visualiser la fourchette maximale du coût logistique ramené au prix de vente (coût logistique complet par tonne commercialisée).



Hypothèse de prix des tonnes commercialisées utilisées pour la réalisation de la figure ci-dessus :

Prix €/t	A	B	C	D	E	F	G
Max	2300 Lentille bio	800 Pois chiche bio	2300 Lentille bio	2300 Lentille bio	1000 Soja bio extrudé	850 Soja bio pour l'alimentation animale	400 Féverole bio
Min	600 Pois chiche conventionnel	400 Pois chiche conventionnel – tri simple	400 Pois chiche conventionnel – tri simple	700 Pois chiche conventionnel issue de ce type de circuit	500 Soja conventionnel	400 Soja conventionnel pour l'alimentation animale	220 Pois conventionnel

Ces hypothèses de prix ont été réalisées d'après ceux relevés lors des entretiens. En ce qui concerne le soja, elles se basent sur les prix observés avant la hausse actuelle.

Le graphique comparatif souligne les points suivants :

- **Le coût logistique ramené au prix de vente est significatif, et représente entre 6 et 37 % du prix de vente sortie OS.** Ce constat est à contre-courant des perceptions recensées au cours de la phase de cadrage de l'étude, où l'impression dominante était que, compte tenu du prix de vente de ces produits, la logistique n'était pas forcément un enjeu majeur.
- Les bilans de coûts recensés sont très élevés comparativement à des cultures comme les céréales pour lesquelles les coûts logistiques globaux vont de 20 à 50 €. Les graphiques détaillés dans les

études de cas montrent aussi que le poste transport représente une faible part de ces coûts, alors qu'il est prépondérant en céréales (60 à 80% du coût logistique total en céréales en additionnant transports sur achat et sur ventes).

- La différence est forte entre les études de cas qui concernent les légumes secs (A, B, C, D) par rapport aux études de cas E-F-G qui concernent des flux plus massifiés (moins d'opérations de tri, cahiers des charges souvent moins exigeants et économies d'échelle par les volumes), qui ont des coûts logistiques bien plus faibles. En revanche, une meilleure valorisation des prix de vente semble compenser en partie ces coûts logistiques importants, puisque la logistique représente autour de 20% du prix de vente contre environ 15% pour les études de cas plus massifiés. Les graphiques de coûts détaillés présentés dans les études de cas, montrent aussi des disparités fortes dans les structures de coûts, notamment pour le transport qui représente « seulement » 18 à 30% du coût logistique des études de cas A-B-C-D, et les études de cas qui concernent des marchés plus massifiés et moins exigeants en tri (E, F, G), pour lesquels le coût du transport représente 30 à 60% du coût. En effet, l'étude de cas G se rapproche des céréales sur la part du transport dans le coût logistique total.

Dans un contexte d'ambition forte de la France dans le cadre de la stratégie nationale protéines végétales, il convient de se demander si une meilleure optimisation de la logistique et une diminution des coûts, est possible. Il convient aussi de questionner la capacité des études de cas A-B-C-D à tendre vers D-E-F en termes de charge logistique. Clairement, il ne semble pas possible que les coûts logistiques des légumes secs atteignent un jour des niveaux comparables aux cas E-F-G, car les légumes secs sont intrinsèquement liés à des opérations de tri plus complexes et à une segmentation marché plus forte. Néanmoins, des gains sont probablement possibles pour diminuer ce coût, ou tout au moins, en limiter les hausses liées à des facteurs externes (pression insectes, hausse de l'énergie et du carburant, etc.).

05

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

5.1 BILAN DE L'ETUDE

L'organisation logistique des filières légumineuses doit faire face à 2 difficultés majeures :

- D'une part, pour permettre une rentabilité suffisante des outils, ou l'accès à certains marchés (ex : FAB), **le flux doit atteindre une taille critique,** c'est-à-dire un volume minimal. C'est un point de difficulté dans le cas de flux se démassifiant, ou dans le cas de filières en cours de développement et de structuration.
- D'autre part, l'irrégularité des rendements et de la qualité observée sur les légumineuses fait varier la taille du flux disponible à la vente. **L'équilibre interannuel entre offre et demande est ainsi complexe à assurer** pour les opérateurs de la production.

Au-delà de la taille des flux entrants et de leur variabilité, on constate une **tendance au morcèlement** de ceux-ci. Cette tendance est renforcée, côté demande, par un marché qui s'atomise de plus en plus (émergence d'opérateurs de la transformation, segmentation selon différentes filières, avec ou sans SIQO), mais aussi, côté amont, par une diversification croissante des systèmes de production dans les différents bassins géo-économiques. Ainsi, **le nombre de flux augmente et leur prévisibilité diminue ce qui impacte directement la capacité des filières légumineuses à massifier les flux.** D'autre part, les entretiens réalisés montrent **un déficit d'organisation collective** qui vient renforcer ce phénomène, par manque de mutualisation des flux et des moyens.

Il existe en parallèle une dynamique de développement d'activités liées aux légumineuses allant jusqu'à l'émergence de nouveaux acteurs du stockage et du tri, structurante pour les filières et pour les bassins. Ces projets émergents se caractérisent cependant par un **risque commercial et industriel important** (incertitude de l'offre (quantité, qualité), marchés peu stabilisés, outils de tri à optimiser), et peuvent être confrontés à certains aléas spécifiques à ces filières (insectes et des écarts de tri (pertes)), aux impacts potentiellement significatifs sur la production. Ces opérateurs émergents peuvent apparaître dans des zones « blanches » pour combler un besoin dans un bassin ne disposant pas d'outil (fort risque pris sur l'approvisionnement et la saturation de l'outil), ou bien dans des bassins où les légumineuses sont déjà collectées, parfois à proximité (voire en concurrence) d'acteurs historiques de la collecte de légumineuses.

Globalement, l'émergence de nouvelles infrastructures ou l'agrandissement des infrastructures existantes dans les différents bassins, met en évidence **un défaut de coordination entre opérateurs économiques concurrents**, avec des différences parfois fortes en termes de niveaux de subventions publiques relativement au montant global du projet. Les entretiens et les ateliers ont insisté sur le fait

que les subventions ne sont pas systématiquement dirigées vers une optimisation des flux et une rationalisation des coûts afférents (approche par opérateur), mais ce point reste à approfondir *via* une évaluation. Dans tous les cas, ces projets d'outils pourraient avoir pour effet de déstabiliser un environnement concurrentiel déjà très précaire, et mettent en évidence un **manque de complémentarité dans les investissements infrastructurels réalisés pour la logistique des légumineuses dans ces territoires.**

Concernant l'usage de ces infrastructures, les OS soulignent aussi la **faible disponibilité en opérateurs formés à la manutention des légumineuses,** très spécifique par rapport à d'autres cultures.

De plus, les entretiens et les échanges avec les experts identifient clairement l'étape de **désinsectisation comme le principal goulet d'étranglement** de la chaîne logistique, et la principale source de complexité (et de perte nette de matière première) pendant les opérations de stockage et de tri. Les acteurs soulignent le déficit de solutions et un besoin fort d'innover sur cette question.

Cette étude a également mis en évidence la contrainte structurante de la gestion des **allergènes et des traces de gluten,** avec une recherche de pureté absolue qui grève fortement les coûts et oblige à « sur-segmenter ».

Plus spécifiquement pour les **légumineuses fourragères**, les surfaces sont en très forte croissance (doublement en 7-8 ans) impliquant un besoin d'outils et de structuration de cette filière[21] permettant de mettre efficacement producteurs et éleveurs en relation. Il n'existe à ce jour pas de **solution intermédiaire** entre le séchage en petites unités (échelle de l'exploitation agricole) et les unités de déshydratation (25 usines pour environ 700 milliers de tonnes), et il semble urgent de pouvoir inventer de nouveaux modèles pour le séchage et la logistique des légumineuses fourragères afin de pouvoir mettre en relation des céréaliers de plus en plus enclins à en produire et des éleveurs en déficit de fourrage riche en protéines.

A l'extrémité de la chaîne logistique, il a aussi été relevé une difficulté d'appropriation des enjeux logistiques et l'intérêt d'engager des actions pour favoriser l'utilisation de légumes secs locaux dans les cantines scolaires. Un besoin de formation existe à ce niveau (adaptation des marchés, compréhension des contraintes des OS pour des volumes relativement dispersés et faibles, etc.).

Enfin, des signaux forts existent sur le développement à moyen terme des **cultures associées** en France, dans un contexte de pression croissante sur l'utilisation d'intrants et d'un défi climatique dont l'ampleur s'accroit un peu plus chaque année. Leur collecte s'est révélée peu développée chez les opérateurs interrogés (hormis en bio où cela est très commun), notamment en raison des nombreuses difficultés que cela engendre pour l'OS qui réceptionne la marchandise. De nombreux sites de stockage sont en cours de construction ou de modernisation, et il est légitime de se poser la question de l'intégration de cette opportunité agronomique dès la conception de futurs sites de tri et de stockage, qui vont être utilisés pendant les 20-30 prochaines années minimum.

[21] Hors filière luzerne déshydratée, qui est une filière très bien structurée et organisée, mais pour laquelle la croissance des surfaces est moins soutenue que la moyenne.

5.2 ENJEUX LOGISTIQUES POUR LE DEVELOPPEMENT DES LEGUMINEUSES

L'analyse développée dans le rapport, les fiches bassins et les études de cas fait apparaitre quatre grandes familles d'enjeux :

L'efficience économique des OS
La **connaissance des coûts afférents à la logistique et des tailles critiques** théoriques, au regard des infrastructures et des marchés La connaissance de ces coûts dépend du niveau de comptabilité analytique potentiel de l'OS et de la logique analytique adoptée par l'opérateur (par produit ou globalisée). Elle constitue un outil de réflexion à intégrer à la gestion de l'OS, en fonction de son positionnement vis-à-vis de ses parties prenantes (amont, aval, société civile), et n'a pas vocation à être l'unique facteur de décision. Elle peut déclencher la concrétisation d'opportunités de mutualisation, interne ou externe
La **compétitivité des filières légumineuses** dans un contexte de hausse des coûts logistiques (transport, énergie, main d'œuvre, acier, etc.)
La **disponibilité de la main d'œuvre qualifiée** pour un travail du grain différent des cultures dominantes.
La gestion du **risque industriel et commercial** sur les investissements, induit par le contexte de **transition agroécologique et de risque climatique croissant** (diversification des cultures et variabilité en qualité et en quantité de la production ayant des conséquences, par exemple sur les besoins en stockage, en volume et en ségrégation)
La gestion et la valorisation des co-produits et écarts de tri.

La cohérence territoriale
La structuration du maillage logistique dans les territoires tout en intégrant l'**environnement concurrentiel** existant et à venir
La mise à disposition de la connaissance des acteurs de la logistique (transport, tri, stockage) dans **chaque bassin géo-économique**
La gestion coordonnée de dispositifs de veille et de soutien, aux niveaux infra et inter-régionaux

La compatibilité des contraintes logistiques et des clauses contractuelles avec les clients
L'harmonisation des cahiers des charges par segment de marché au niveau national pour permettre le regroupement et la mutualisation des flux pour atteindre les tailles critiques nécessaires
La compréhension et communication des enjeux/contraintes aux clients afin, notamment, de rationnaliser l'hyper-segmentation de la demande
L'adaptation des marchés publics dans un contexte d'atomisation de la demande et dans une optique de rationalisation des flux vers la **RHD collective**

Compatibilité des contraintes logistiques et de l'activité agricole
La gestion **d'aléas climatiques croissants**, qui font varier quantité et qualité des légumineuses, et induisent ainsi une difficulté de prévisibilité des flux et des volumes à travailler/stocker
La gestion d'une **diversification croissante de l'offre** (rotations, variétés associations de cultures, etc.) et **la potentielle optimisation du flux avec les agriculteurs**, en quantité et en qualité
L'appui à la **structuration des filières légumineuses fourragères** pour trouver des voies alternatives (séchage, logistique et marchés)

5.3 RECOMMANDATIONS POUR ANTICIPER LES ENJEUX LOGISTIQUES COURTS ET MOYEN TERME DU DEVELOPPEMENT DES LEGUMINEUSES

Les recommandations concernent 5 grandes thématiques, à des échelles nationale ou régionale et locale.

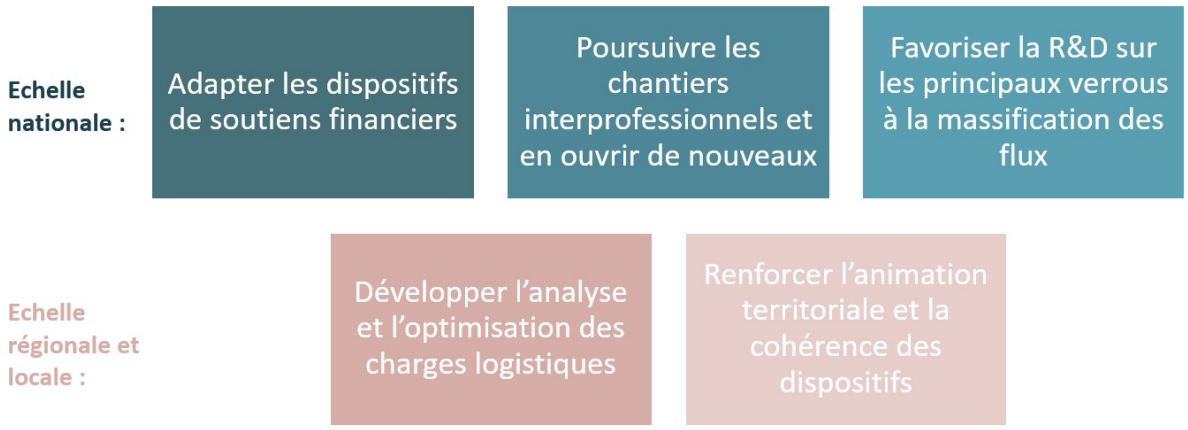


Figure 23 : Les 5 thématiques de recommandations (Source : Ceresco, 2021)

Adapter les dispositifs de soutiens financiers
Systématiser l'étude de l'environnement concurrentiel et des potentialités de mutualisation/externalisation dans les études de faisabilité de projet
Dans un premier temps de l'instruction des dossiers de demande de subventions, s'assurer de la prise en compte de paramètres tels que le dimensionnement de l'infrastructure, le volume potentiel traité ainsi que le nombre d'agriculteurs et d'hectares qu'elle concernera. En second temps, étudier l'opportunité de l'outil dans une perspective territoriale grâce à une analyse de l'environnement concurrentiel et des potentialités de mutualisation/externalisation. Ces deux étapes permettent une **maximisation de l'efficacité des subventions** du point de vue du volume traité et du taux d'utilisation des outils subventionnés, avant la prise en compte éventuelle, dans un dernier temps, de la dimension politique des subventions accordées
Mettre en place des **outils d'ingénierie financière pour la gestion du risque transitionnel**, en complémentarité avec les financeurs (banques, BPI, Banque des Territoires, financement participatif, etc.). Cela pourrait s'inspirer des mécanismes de garantie et de cautionnement existant en filières céréales grâce à des financements de FranceAgriMer, en contrepartie pour l'OS d'exigences de paiement d'acomptes aux agriculteurs (à adapter aux exigences des filières légumineuses)

Poursuivre les chantiers interprofessionnels et en ouvrir de nouveaux
Améliorer les connaissances mutuelles des contraintes et attentes de chacun (échange et diffusion). Il s'agit de stimuler les opérateurs pour prendre en compte le besoin d'échange et ensuite la transposer dans les relations commerciales privées. L'interprofession joue ici un rôle pour créer les conditions pour favoriser le développement de ces connaissances, tel que cela existe d'ailleurs déjà sur certaines filières comme le soja.
Favoriser les conditions d'un dialogue entre les acteurs via la création et diffusion d'outils d'aide à l'établissement de transactions commerciales. Le panel d'outils potentiellement développés comprend par exemple la rédaction de **contrats types** par espèce, le développement de **méthodes analytiques** communes (ex : taux de bruche) ou de **seuils pour les paramètres de qualité** etc. Cette **« boîte à outils »** constitue un socle commun sur la base duquel peuvent être établis des cahiers des charges. Elle favorise la fongibilité des flux et des lots.
Mettre à disposition des **lignes directrices pour adapter les achats publics** de légumineuses des collectivités, sous forme native ou transformée
Mettre en place un **dispositif de veille pour les légumineuses, en particulier les légumes secs** à destination des collecteurs et de leurs clients (IAA). Ce dispositif comporte 2 parties : - **un observatoire** décrivant chaque campagne a posteriori et permettant de les comparer dans le temps. Cet observatoire peut porter sur des données relatives à la quantité ou à la qualité. Il existe déjà sur certaines espèces de légumineuses mais pourrait être développé et tenu à jour sur toutes. - **des notes de conjoncture**. Il s'agit à ce niveau de développer ces notes pour les espèces pour lesquelles elles n'existent pas et de s'assurer de leur diffusion pour celles qui existent.
Favoriser l'émergence de **formations** diplômantes, ou intégration aux formation actuelles, des métiers de travail du grain

Favoriser la R&D sur les principaux verrous à la massification des flux
• Par la réalisation d'un **benchmark international** des bonnes pratiques (de gestion du tri, des spécifications des CdC, de la désinsectisation, de la gestion de la contrainte allergène dans les contrats, etc.), favoriser leur identification et le partage de celles-ci.
Soutenir **la R&D et la structuration** (territoriale et interprofessionnelle) pour imaginer des solutions de rupture concernant le **séchage et la logistique des légumineuses fourragères**
Mettre en place un projet de R&D sur la gestion de cultures associées comportant en particulier une objectivation fine du surcoût pour les opérateurs (investissement, travail du grain, marchés).
R&D sur la **valorisation des co-produits** issus des écarts de tri
R&D plus largement pour améliorer la quantité et la qualité de l'offre (ravageurs et maladies, adaptation au changement climatique…)

Développer l'analyse et l'optimisation des charges logistiques
Adapter les discours des structures de conseil aux agriculteurs dans l'objectif d'améliorer la qualité de la matière première entrante. Cela porte à la fois sur : - le développement de l'échange pour permettre à l'agriculteur de mieux comprendre les attentes de l'OS et les contraintes logistiques qui s'exercent - la diffusion de recommandations techniques permettant à l'agriculteur de produire selon une qualité souhaitée (choix variétal, itinéraire technique, méthodes de récoltes)
Favoriser une **organisation de la diversification de l'offre** pour favoriser l'atteinte de tailles critiques (contractualisation, sites dédiés, mutualisations d'infrastructures)
Identifier les postes de charge à risque et les stratégies potentielles pour endiguer la hausse des coûts
Etudier les opportunités de développement du **recours à la mutualisation et/ou l'externalisation** pour augmenter le niveau de **spécialisation** des infrastructures et réaliser des économies d'échelles

Renforcer l'animation territoriale et la cohérence des dispositifs
Favoriser la prise en compte de l'information disponible, au niveau : - des diffuseurs : la diffusent-ils bien et suffisamment ? - des destinataires intermédiaires : la rediffusent-ils aux bons opérateurs ?
Stimuler la collaboration entre opérateurs sur les territoires pour **favoriser une spécialisation et une complémentarité des sites**
Favoriser les échanges inter-régionaux et l'interopérabilité des dispositifs de veille et de soutien, en complémentarité des travaux réalisés à l'échelon national
Cartographier les acteurs de la chaine logistique : identifier les opérateurs, les outils et les potentielles zones blanches dans chaque bassin
Faciliter compréhension et accès aux dispositifs de soutien financier via, par exemple, la mise à disposition d'une **liste des financements**
Développer l'animation territoriale dans un but de rationalisation des flux pour gagner en compétitivité, limiter le risque de transition (risque industriel et commercial pris compte tenu d'investissement nouveaux pour adresser des marchés incertains), et maximiser l'efficience des soutiens publics

Une prise de hauteur peut être réalisée sur les recommandations formulées *via* un débat permettant de les pondérer. De plus, même si certaines sont cohérentes à une échelle nationale, un travail de priorisation et de traduction de ces recommandations peut être réalisé à l'échelle des bassins géo-économiques, selon les enjeux qui leurs sont propres.

5.4 RESSOURCES BIBLIOGRAPHIQUES MOBILISEES

En complément des publications ou articles cités en notes de bas de page, les études et publications suivantes ont été mobilisées pour la réalisation de cette étude :

- A. Schneider, C. Huyghe, 2017, *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables*.
- Barbottin, A., Chardigny J. M, T. Chardot, G. Charmet, P. Debaeke, G. Duc, A. Fardet, *et al.,* 2018, « Diversité des agricultures – le cas des filières céréales, oléagineux et légumineuses à graines. *Innovations Agronomiques,* 68, 39-77. https://doi.org/10.15454/VRRBGL.
- CERESCO, 2020, *Etude sur l'évaluation des coûts de la chaine logistique céréalière française*, réalisée pour FranceAgriMer.
- Circoé, Terres Univia, 2017, *Etude ProtéaSupply*.
- Kezeya Sepngang B., Muel F., Smadja T., Stauss W., Stute I., Simmen M., Mergenthaler M., 2020*, Report on legume markets in the EU.*
- Meynard J.-M., Messéan A., Charlier A., Charrier F., Farès 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, 226 p
- Magrini M.-B., Triboulet P., Bedoussac L., 2013, « Pratiques agricoles innovantes et logistique des coopératives agricoles: Une étude ex ante sur l'acceptabilité de cultures associées blé dur-légumineuses », *Économie rurale,* 6(6), 25-45.
- Maxime M., Bermond M., Madeline P., Coinaud C., 2010, « Une typologie des combinaisons d'utilisation agricole du sol en France en 2010 : propositions méthodologiques », *M@ppemonde,* 114. Lien : http://mappemonde-archive.mgm.fr/num42/articles/art14203.html
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2020, *La stratégie nationale protéines végétales,* dossier de presse.
- Rencontres Francophones Légumineuses, 3 (2021), 2 (2018) et 1 (2016)
- Raffiot B., 2019, « Bruches des protéagineux : pistes de lutte et travaux en cours », 2èmes rencontres des grandes cultures bio. Lien : https://www.arvalis-infos.fr/file/galleryelement/pj/2f/8a/8f/0c/gcbio_post-recolte3_bruches_raffiot6055753575763453588.pdf
- Sébillotte M., 1978, « Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique », Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France, 64, pp. 906-915.
- Schiavo M., Aubert P.-M., 2020, « Pour une transition protéique réussie », *Propositions,* 4, Iddri, octobre. Lien : https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/propositions/pour-une-transition-proteique-reussie-quelles-mesures
- Schneider A., Huyghe C., 2015, *Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables,* Quae.
- Solagro, Réseau Action Climat, 2016, *Les légumes secs, quelles initiatives territoriales ?,* Lien : https://solagro.org/travaux-et-productions/publications/les-legumes-secs-quelles-initiatives-territoriales
- Smadja T., Magrini M-B., Muel F., 2017, *Report on legume-based value/supply chains sector diagnosis. Economic interest and behavior of each operator involved in the legume-based value chains.*
- Terres Inovia, 2019, *Enquêtes pratiques culturales Terres Inovia, 2019. Soja, soja bio, fèverole, pois.*
- Terres Univia, 2019, *The market of legumes in France*, LegValue Project.
- Tormo E., 2017, « Débouchés de la fèverole en alimentation animale. Le dépelliculage semble attractif », *Perspectives agricoles,* 448, octobre.
- Viguier L., Bedoussac L., Journet E .-P., Justes E., « Yield gap analysis extended to marketable grain reveals the profitability of organic lentil-spring wheat intercrops », *Agronomy for Sustainable Development*, 2018, 38 (4).

ANNEXES

1. FICHES DE DESCRIPTION DES BASSINS GEOECONOMIQUES (PHASE 1 DE L'ETUDE)

LES CULTURES DE DIVERSIFICATION

Dynamiques en cours dans 11 bassins géo-économiques

Réalisé par ceresco. Alimentation, filières & territoires

Avec l'appui de Terres Inovia l'agronomie en mouvement

Contact :
Romain Joya
romain.joya@ceresco.fr

Étude commandée
par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA),
financée par le programme 215.
Ce document n'engage que ses auteurs
et ne constitue pas nécessairement le point de vue du MAA.

Eléments introductifs

- Ces fiches constituent la première étape de travaux menés pour le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation portant sur :
  - la valorisation des produits et coproduits de la diversification des cultures
  - les enjeux logistiques liés à la diversification des cultures par les légumineuses

- Elles combinent des informations provenant de la mobilisation de quatre sources principales :
  - l'expertise d'ingénieurs de bassins Terres Inovia
  - les témoignages d'acteurs clés
  - la capitalisation de précédentes études menées par Ceresco
  - des données quantitatives : statistique agricole annuelle, RPG, Enquêtes culturales Terres Inovia

- Cet exercice de synthèse est donc réalisé à dires d'experts. Il se veut le plus complet possible mais ne vise pas l'exhaustivité.

Un découpage géographique des bassins par département a été réalisé avec l'aide de Terres Inovia. L'identification au préalable des variables susceptibles d'influer sur le développement de filières (conditions pédoclimatiques, potentiel de production, systèmes de cultures prédominants, éléments structurants (pôles de compétitivité, organismes stockeurs, transformateurs etc.)) a été nécessaire pour pouvoir définir les bassins. Les outils cartographiques et des données SIG (Registre Parcellaire Graphique, Corine Land Cover) ont permis de tracer les contours de chaque bassin, ensuite affinés par de la bibliographie et les expertises croisées de CERESCO et Terres Inovia.

Le choix d'un découpage à l'échelle départementale résulte de la disponibilité des données, souvent communiquées à l'échelle régionale ou départementale. 11 bassins ont donc été définis ainsi qu'une zone de montagne non prise en compte dans cette étude. Le département de la Haute-Loire appartient à cette zone non étudiée à titre quantitatif mais sa production de lentilles est toutefois prise en compte dans les analyses qualitatives.

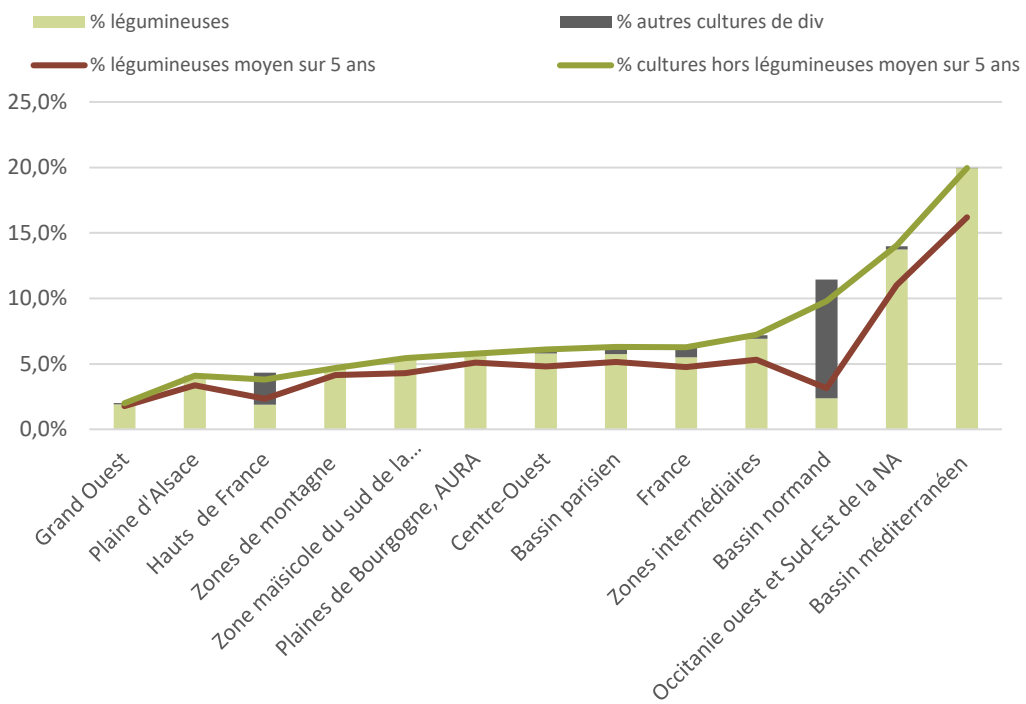
Méta-analyse

La part des cultures de diversification varie dans chaque bassin, on observe :

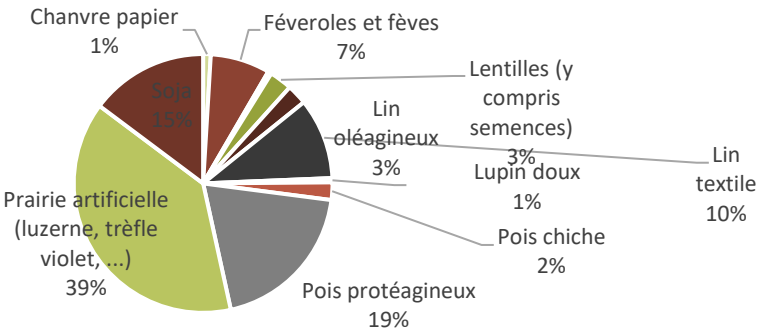
- Des bassins avec une part importante en cultures de diversification (> 10% de la SAU) :
  - Bassin méditerranéen avec la plus grande part de cultures de diversification (légumineuses fourragères) **mais peu de surfaces** en réalité (SAU faible)
  - Occitanie Ouest et Sud-Est de la Nouvelle Aquitaine (soja, luzerne, légumes secs)
  - Bassin normand : spécialisée sur la production de lin (1ère région productrice) grâce à des **conditions pédo-climatiques** et un **positionnement géographique** (export via le port de Rouen) favorables

- Des bassins peu diversifiés (<5% de la SAU) :
  - Grand Ouest : historiquement, une part importante de la sole tournée vers des **cultures fourragères** (blé/maïs ensilage) pour l'approvisionnement du bétail
  - Plaine d'Alsace/HdF : bassins avec des **terres à haut potentiel** et des **cultures concurrentes très rentables** (irrigation, marchés industriels et accès à des infrastructures de transport massifiées grâce au Rhin)
  - Zone maïsicole de NA : très spécialisée dans la production de maïs grain irrigué (systèmes peu diversifiés)

Part des cultures de diversification dans les rotations grandes cultures en 2019
(*Agreste*, traitement Ceresco)

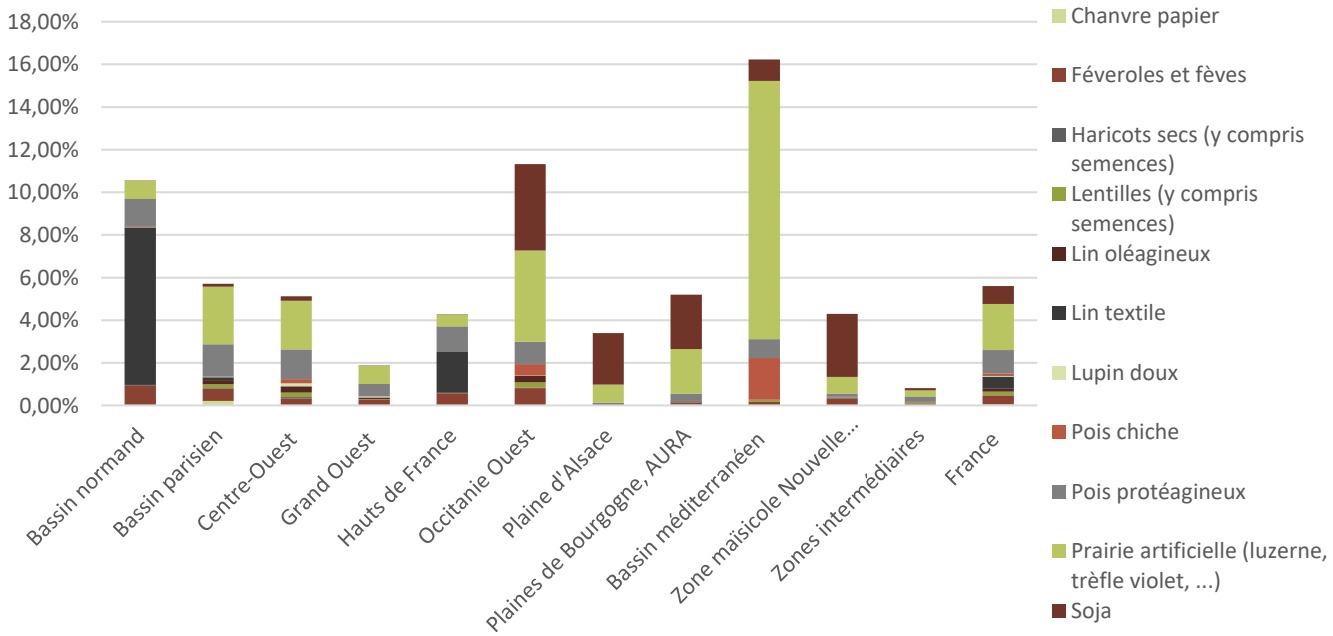


Méta-analyse



- Occitanie Ouest, Zones Intermédiaires et Bassin parisien totalisent le plus de surfaces de cultures de diversification (bassins de grande superficie) mais ce ne sont pas les zones de plus forte proportion (excepté pour Occitanie Ouest).
- Les moteurs de cette diversification sont :
  - Des conditions climatiques qui ont conduit à une **spécialisation** sur la culture de soja sur le bassin Occitanie Ouest
  - Des terres à bon potentiel qui permettent la culture d'une large gamme d'espèce et présence d'**acteurs économiques structurants** (Roquette pour le pois) pour le Bassin parisien qui y trouvaient des volumes suffisants pour amortir la construction d'unités de transformation
  - Un besoin de diversification du fait de terres à moins bon potentiel soutenu par des **dynamiques territoriales** sur les zones intermédiaires
- Ces 3 bassins totalisent également, avec le Centre-Ouest, un nombre important de cultures différentes contrairement aux plaines d'alsace ou au bassin normand, plutôt spécialisés sur un type de culture de diversification.

Les surfaces moyennes des cultures de diversification sur les 5 dernières années
(*Agreste*, traitement Ceresco)



Bilan des dynamiques par culture

Culture	Surfaces (2020)	Dynamiques	Projets	Marchés	Principaux freins
Luzerne	355 175 ha	En progression surtout dans les **zones où l'élevage est présent** (fort développement en ZI), dans les systèmes bio (culture nettoyante)	Cahiers des charges intégrant de la luzerne dans la ration des animaux	Alimentation animale	Outils de transformation?
Pois/féveroles	208 768 et 76 364 ha	Fluctuant. Léger développement du pois et de la féverole depuis 2018 en ZI, Bassin parisien, Centre Ouest, HdF, Occitanie Stagne partout ailleurs. Basculement vers du **pois d'hiver** pour éviter le stress therminque/hydrique		Alimentation animale	**Agronomique** : conditions climatiques (sécheresse) qui pénalise les rendements, problèmes sanitaires **Economique** : manque de débouchés/prix peu attractifs
Soja	186 542 ha	En sec : Fort développement des surfaces ces dernières année (variétés 00 et 000) sur les régions septentrionales mais qui stagne en Alsace et plaines de bourgogne/AURA, Centre Ouest, excepté sur le Bassin parisien, ZI (et Grand Ouest) où les surfaces continuent d'augmenter. Une légère progression sur le bassin Occitanie Ouest en remplacement du tournesol. Irrigué : forte augmentation dans la **zone maïssicole de Nouvelle Aquitaine**	Plan protéine (Nouvelle Aquitaine) très orienté soja pour l'AA FILEG (légumineuses à graines en Occitanie) Arpege (Grand Est) pour l'autonomie protéique	Développement des surfaces tiré par le marché de **l'alimentation animale** même si marché de l'alimentation humaine en progression	**Logistique** : opérateurs organisés autour du maïs (NA) dans les régions spécialisées, allergène **Economique** : concurrence du maïs, plus rentable **Technique** : difficulté à produire en sec, irrigation nécessaire
Lin textile	141 809 ha	Augmentation constante dans le bassin Normand et HdF (x2 en 10 ans)	Nouvelles filature et usine de teillage (HdF) à venir.	Non alimentaire (textile, matériaux composites)	**Agronomique** : sécheresse **Logistique** : manque d'outils de transformation

Bilan des dynamiques par culture

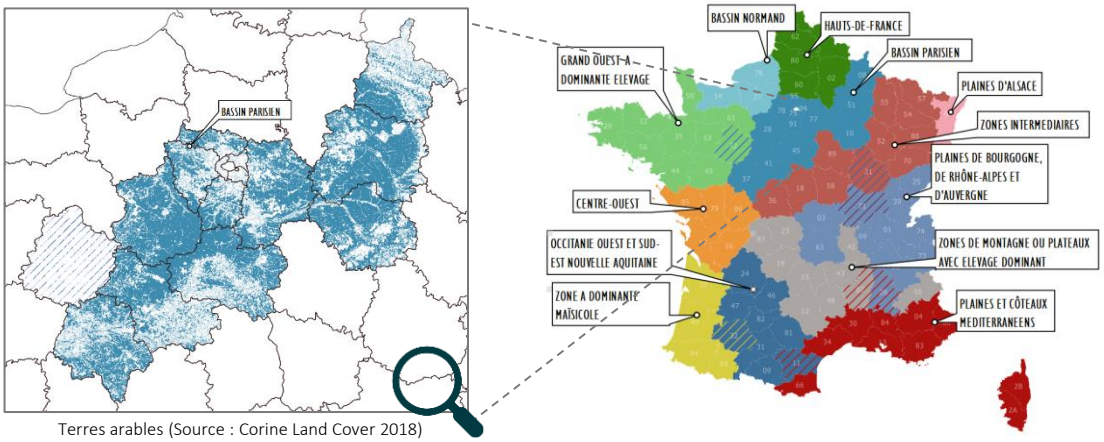
Culture	Surfaces (2020)	Dynamiques	Projets	Marchés	Principaux freins
Lin oléagineux	32 016 ha	Stagne (Bassin parisien), voire baisse sur tous les bassins producteurs (Occitanie Ouest, Centre Ouest) Hausse en 2020		Alimentation animale (Valorex pour la marque Bleu Blanc Cœur)	**Agronomie** : forte variabilité des rendements **Economique** : variabilité des prix
Lentilles	35 516 ha	En augmentation depuis quelques années mais stagne (Centre Ouest), voire baisse en zones intermédiaires, Bassin parisien, grand Ouest. **Légère augmentation en Occitanie Ouest** les plaines de bourgogne/AURA et HdF Augmentation restreinte par les aires de l'appellation mais développement des autres types de lentilles. Diminution en 2020 (sécheresse)	FILEG (Occitanie) pour une filière légumineuse LEGGO (Grand Ouest) ?	Alimentation humaine (en bio)	**Logistiques** : petits volumes, manque d'outil de stockage difficile à optimiser **Agronomique** : peu de diversité génétique (tolérance maladies) **Economique** : compétition (blé dur, PPAM) et manque débouchés/innovations produits, mauvaise adéquation entre offre/demande
Pois chiche	23 464 ha	Augmentation depuis quelques années des surfaces particulièrement en Occitanie Ouest et Bassin méditerranéen en bio car bonne tolérance à la sécheresse et un peu sur Bassin parisien et ZI. Mais développement très **instable** (saturation rapide du marché). Développement très récent en HdF, plaines de bourgogne/AURA mais surfaces très confidentielles. Diminution en 2020 (sécheresse)	PACALEG (région PACA) sur les produits à base de légumineuses LEGGO (Grand Ouest) ?		

Bilan des dynamiques par culture

Culture	Surfaces (2020)	Dynamiques	Projets	Marchés	Principaux freins
Chanvre	17 182 ha	En hausse sur tous les bassins où la culture est bien implantée (Bassin parisien notamment)	Agrandissement de la Chanvrière (doublement des capacités de production)	Majoritairement pour le marché des **biomatériaux** (construction isolation), **paillage** horticole et un peu vers l'alimentation humaine	Manque d'outils de transformation
Miscanthus	7 185 ha	En hausse dans le Nord-Ouest (Grand Ouest, bassin normand, HdF et Bassin parisien)		Majoritairement pour le marché des **paillage/litières et biomatériaux** (construction isolation) et un peu vers l'énergie	**Technico-économiques** : coûts d'implantation, culture méconnue
Lupin	5 878 ha	Forte diminution mais réaugmente légèrement depuis 2019 en Centre Ouest (Poitou) et Grand Ouest (Pays de Loire), mais ne concerne que très peu de surfaces		**Alimentation animale** principalement mais développement en alimentation humaine	**Logistique** : allergène Economique

Fiche n°1 :

Bassin parisien



Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

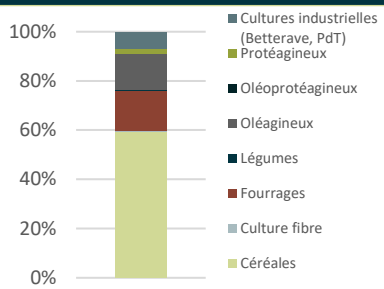
Caractérisation générale

Description

Premier espace agricole de France en surface, en production et en valeur, le bassin parisien est caractérisé par la présence dominante des grandes cultures grâce à des sols à haut potentiel agronomique. Il est bordé par des systèmes polycultures-élevage/légumes de plein champ dans sa périphérie.

Les exploitations sont de grande taille (>100 ha en moyenne).

La présence de cultures industrielles à haut potentiel de rentabilité (betterave, pommes de terre etc.) freine le développement d'autres cultures moins compétitives. Par conséquent, les légumineuses représentent près de 5,2 % de la SAU en moyenne.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est Blé-Orge-Colza et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

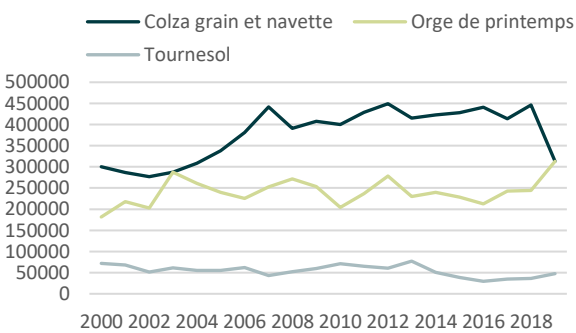
Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Beauce	Cultures irriguées	• Betterave-Blé-Colza-Blé-Maïs-Blé • Colza-Blé-orge
Secteur de « Brie » seine et marne, sud marne, Aisne	Cultures en sec, sols profonds, argileux majoritairement	• Betterave-Blé-Colza-Blé-Maïs-Blé
Gatinais	Cultures en sec, sols intermédiaires à profonds	• Betterave-Blé-Orge-Colza-Blé-Maïs-Blé-Orge
Secteur de « Drouais »	Cultures en sec, sols superficiels à intermédiaires	• Colza-Blé-Orge
Champagne crayeuse	Craie, sol profond, froids, bons potentiel	• Colza- blé-orge-BS-blé • Rotation avec luzerne de 3 ans
Champagne humide / barrois profond	AC profond ou sableux, sol à bonne réserve hydrique	• Mais-soja-colza-blé-tournesol

On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction, dans certaines rotations, de pois, luzerne, lin, féverole, tournesol dans les sols de craie et, hors zone de craie, de soja.

Grandes tendances à l'œuvre

Face aux aléas climatiques (sécheresse, notamment au semis) et à la résistance de ravageurs à certaines familles d'insecticides, on assiste à une diminution récente des surfaces de colza. Cette diminution laisse place à d'autres cultures comme le tournesol et l'orge de printemps principalement. Les agriculteurs recherchent des cultures de diversification pour diminuer les temps de retour du colza mais sont confrontés à des problématiques de productivité et de rentabilité sur les cultures alternatives.

Un basculement vers des cultures d'hiver (pois/féverole) semble s'opérer sur le territoire pour pallier aux problèmes de stress thermique et hydrique dus au changement climatique.

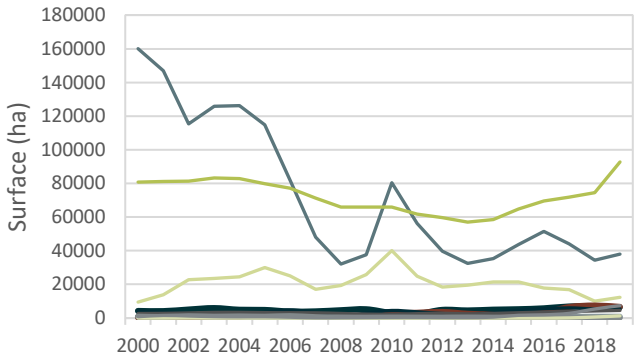


Evolution des surfaces cultivées en colza, orge et tournesol dans le Bassin Parisien *(Agreste)*

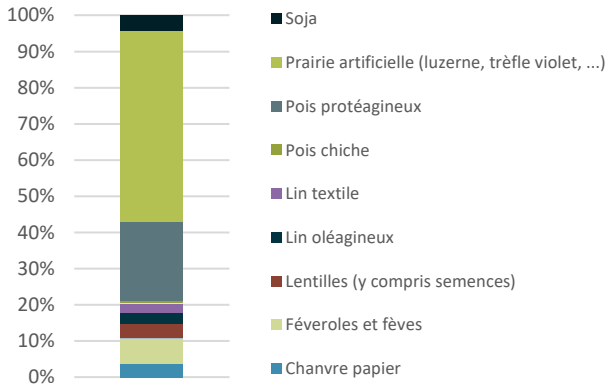
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Les surfaces en pois protéagineux ont fortement diminué avec l'importation de soja d'Amérique et les problématiques de ravageurs dans les années 2000, et fluctuent depuis en fonction des aides couplées à la surface, avec un développement récent sur terres blanches (sols de craies). En revanche les surfaces de luzerne ont tendance à augmenter (hors déshydratation) et occupent aujourd'hui environ 1% des terres agricoles.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Concernant les autres cultures plus minoritaires sur le bassin, après un pic en 2010, la féverole est en baisse depuis 2015 contrairement au soja (en nette hausse, se développant sur les terres colorées) et aux lentilles, lin et pois chiche (en légère hausse).

Le chanvre représente près de 6 300 ha en 2019 soit 43% de la surface nationale, implantations favorisées par la présence de la Chanvrière dans l'Aube, principal acteur de la filière sur le bassin. L'Eure-et-Loir est un des principaux départements producteurs de miscanthus avec près de 550 ha en 2019.

Dynamiques territoriales

Le bassin bénéficie pour sa partie orientale des dynamiques de la région Grand Est qui soutient le développement de LAG, et notamment du **soja**, pour réduire les apports en engrais azotés et renforcer l'autonomie protéique du territoire (en lien avec l'élevage). Ainsi, plusieurs projets de structuration de filières devraient émerger dans les années à venir : **usine de trituration** (Néalia), micro-unité de toastage à la ferme.

De la même manière, la **méthanisation** est plébiscitée par la région et on remarque une tendance à l'augmentation des surfaces allouées aux CIVE (seigles fourragers, etc.). La plateforme Terralab de TERRASOLIS, au service de l'expérimentation de systèmes de cultures innovants, étudie ce type de cultures.

La région Grand Est soutien également les filières « fibres végétales ». La Chanvrière (Aube), acteur incontournable de la filière chanvre en France et premier producteur de chanvre industriel en Europe, projette de doubler ses capacités en termes de transformation avec la construction d'une nouvelle usine de défibrage à Troyes.

La région Centre Val de Loire (au 3e rang en production de protéagineux) veut engager une réflexion au travers de la « Coalition autonomie protéique régionale » sur les débouchés possibles des **cultures riches en protéines** pour l'alimentation humaine ou animale même s'il parait difficile de fédérer les acteurs (agriculteurs et OS) sur le territoire. La région s'est par ailleurs positionnée en faveur du développement de la **bio**.

En lien avec le développement de cultures riches en protéines, le projet Proleg (INRAE – ECOSYS, Chambre Interdépartementale d'Agriculture) en Ile-de-France vise à optimiser l'insertion des produits résiduaires organiques et des **légumineuses** dans les systèmes de culture franciliens dans le but de diminuer l'utilisation d'engrais de synthèse et, à terme, de rendre les systèmes de culture plus durables.

Acteurs économiques /débouchés

Quelques acteurs répartis sur le bassin se partagent le marché des LAG :

- Des opérateurs « historiques » comme **Soufflet** (lentilles Vivien Paille à destination de l'alimentation humaine), **Cérésia** (export de féveroles décortiquées pour la pisciculture) et **Vivescia** sont déjà très impliqués dans les LAG. Présence de flux de féverole en provenance des Hauts-de-France pour couvrir les contrats en cas de manque de matières premières.
- Certaines coopératives (Vivescia, EMC2, CAL…) collectent du soja, principalement pour approvisionner leurs usines de fabrication d'aliment.
- D'autres (SCAEL, AGRIAL, SA Pissier), en région Centre, collectent du pois vert à destination de l'oisellerie mais cela ne représente que de faibles volumes.
- **AXEREAL** (45) a structuré une filière soja (débouché avec Carrefour sur le volet bio notamment). Le groupe a aussi une filière lentilles (hors AOP du Berry).

Les principaux transformateurs :

- Des fabricants d'aliment pour le bétail sont en recherche d'ingrédients locaux, tracés (comme du soja) à l'image de **Néalia** (Vivescia Industries) et **Sanders Est** (filiale industrielle ALIANE comportant 7 sites de production).
- Roquette qui se fournit sur le secteur possède une unité de transformation à Vic sur Aisne (02) dans les Hauts-de-France pour le pois.
- La Laiterie de Saint-Denis-de-l'Hôtel (LSDH), dans le Loiret (45), a investit dans une usine d'extraction de protéines végétales pour la fabrication de jus végétaux à base quinoa, riz, soja, avoine et épeautre.
- Sotexpro (Marne) transforme du pois, de la féverole et du soja pour le food (flocons de pois, farines, protéines texturées) et le feed (farines, semoules, concentrés protéiques)

Acteurs économiques /débouchés

- **Soufflet** (AIT) : usine d'extraction qui produit des ingrédients pour la meunerie et boulangerie industrielle. Gamme Proteinel de farine de légumineuses (lentille, féverole) à haute valeur protéique.

Autres filières de valorisation :

- La **Chanvrière** (10), regroupant 440 producteurs soit 9 600 ha en 2020 (soit plus de la moitié des surfaces en France), transforme et valorise la paille et la fibre de chanvre majoritairement à destination du marché des biomatériaux (construction, isolation) et pour le paillage horticole. Celle-ci projette une augmentation de 1 500 à 2 000 ha pour 2021. Présence également de la coopérative Planète chanvre (77) qui fabrique des biomatériaux essentiellement à partir de la fibre ou de la chènevotte pour la construction.
- **Novabiom** (28) propose des contrats de rachat pour le miscanthus à prix garantis. L'entreprise a implanté plus de 5 000 ha en France (sur les 7 000 ha implantés en France en 2020). Grace à son ensacheuse, l'entreprise propose un modèle de distribution collaboratif d'achat de vrac contre sacs qui permet d'augmenter la marge à l'hectare. Le miscanthus est aujourd'hui principalement valorisé pour le paillage horticole et animaux, le débouché « énergie » pour le chauffage n'apportant qu'une faible valorisation. L'association France Miscanthus décrit un marché dynamique avec une demande en hausse et un manque d'offre pour la satisfaire.
- **Desialis** : acteur monopolistique pour la commercialisation de la luzerne déshydratée pour l'alimentation animale (concentrés de luzerne, fibres longues), issue d'usines de déshydratation dans les Ardennes, l'Aube, la Marne et le Loiret. Ces usines valorisent également du miscanthus comme source d'énergie en flamme directe pour la déshydratation ou pour la production de pellets.

Freins à l'introduction de cultures de diversification

Malgré une volonté des acteurs agro-industriels, plusieurs freins viennent entraver le développement des LAG dans le bassin :

- Freins techniques : une stagnation des rendements en pois et féverole, voire des baisses (lentille, pois chiche) engendrés par un stress hydrique/thermique de mai à juin, qui entraîne une perte de rentabilité malgré le progrès génétique. De plus, les incidents sanitaires (bruche, aphanomyces) sont d'autant plus intenses avec le changement climatique (diminution des cycles de reproduction grâce à des conditions plus favorables aux ravageurs) et leur gestion est complexifiées par le retrait progressif de certaines molécules sur le marché.
- Freins économiques : des prix pas suffisamment incitatifs pour compenser des rendements relativement faibles. Ce phénomène s'observe notamment en raison de la présence de cultures industrielles (pomme de terre, luzerne, betterave) ou d'autres cultures spécialisées (légumes, semences) qui génèrent des marges à l'hectare supérieures aux légumineuses. L'usine Saipol du Mériot, présente sur le territoire, draine par ailleurs un nombre significatif d'hectares de colza et a la volonté de travailler au développement du colza High-Pro ce qui pourrait venir concurrencer davantage les LAG. L'absence de marchés et de débouchés sécurisés empêchent leur déploiement. Les services écosystémiques joués dans la rotation par les LAG ne sont d'ailleurs pas encore valorisés à ce jour.
- Exigences qualité : en fonction du débouché, certains acteurs économiques (ex: Roquette) préfèrent se fournir auprès d'OS qui ne transforment pas de soja pour éviter une contamination allergique d'autres productions.
- Manque de coordination entre OS et agriculteurs entrainant des déséquilibres offre-demande sur le pois chiche.

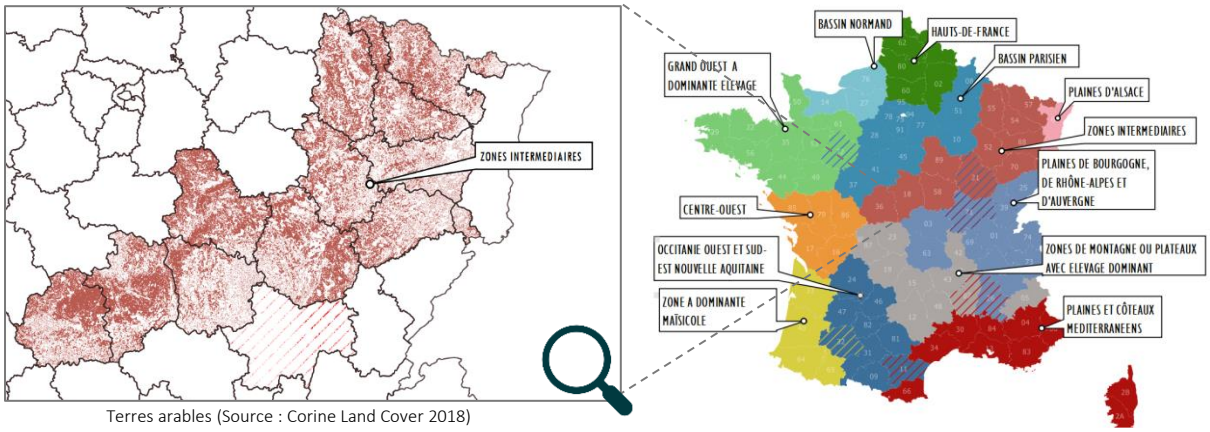
Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

L'intérêt des OS est grandissant pour le **pois et la féverole**, notamment pour la filière animale, mais il existe des freins à la production (rendements) qui pourraient être levés par le choix de variétés plus adaptées au contexte climatique (variétés d'hiver par exemple). Par ailleurs le **soja**, encore peu présent aujourd'hui, pourrait être amené à se développer davantage sur certaines zones (hors sol de craie) grâce à l'appui de la région Grand Est, au plan protéines et divers projets en cours (étude de faisabilité d'une usine de trituration).

A la marge, le **miscanthus** et la **chanvre** semblent avoir un bon potentiel de développement sur le bassin.

Fiche n°2 :
Zones intermédiaires



Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

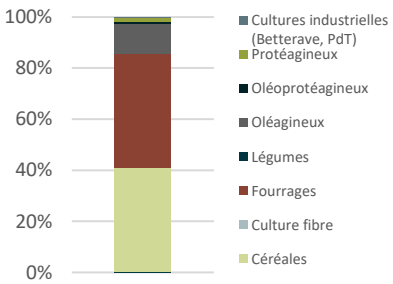
Caractérisation générale

Description

Les zones intermédiaires, qui s'étendent du Berry à la Lorraine en passant par le nord de la Champagne, sont caractérisées par des terres de plus faible potentiel agronomique (moins profonds et moins riches) que sur la partie septentrionale. Les systèmes majoritaires sont à dominante grandes cultures céréalières au nord de la région Centre-Val-de-Loire et plutôt en polycultures-élevage sur la partie Grand-Est/Bourgogne-Franche-Comté.

Les exploitations de grandes cultures sont généralement de grande taille (>100 ha) pour compenser de relativement plus faibles rendements.

Les légumineuses représente 5,3 % de la SAU totale en moyenne.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

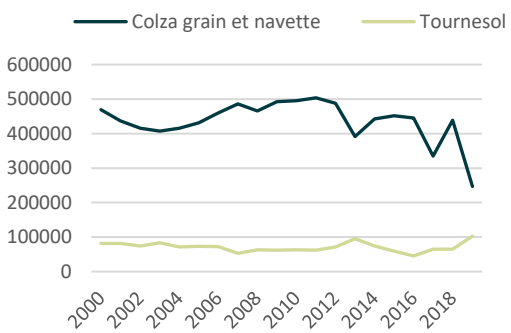
La rotation dominante est Colza-Blé-Orge et se décline selon plusieurs types de pédoclimats, détaillés dans le tableau ci-après :

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Berry	Cultures en sec, sols intermédiaires	Colza-Blé-Orge d'hiver
Plateaux bourguignons et lorrains	Cultures en sec, sols intermédiaires	• Colza-Blé-Blé • Colza-Blé-Blé-Orge d'hiver • Maïs ensilage-Blé • Colza-Blé-Tournesol-Blé

On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction, dans certaines rotations, de pois ou de luzerne.

Grandes tendances à l'œuvre

Le colza connait des difficultés d'implantation depuis 3 ans, notamment sur les plateaux bourguignons, à cause de la sécheresse entrainant une baisse sérieuse des surfaces de colza. Ce phénomène s'amplifie vers la région Centre et dans l'Est avec les problèmes sanitaires récurrents sur cette culture (résistance aux insecticides malgré une pression des ravageurs très forte).
Le tournesol semble s'imposer comme nouvelle tête de rotation en remplacement du colza. Dans ce contexte, l'introduction de LAG (pois d'hiver, lentilles, pois chiches) pour diversifier les assolements et allonger les rotations pour couper le cycle des ravageurs et ramener de l'azote dans le sol est intéressant. Cependant, les surfaces de ces cultures sont à la baisse du fait de rendements peu satisfaisants.

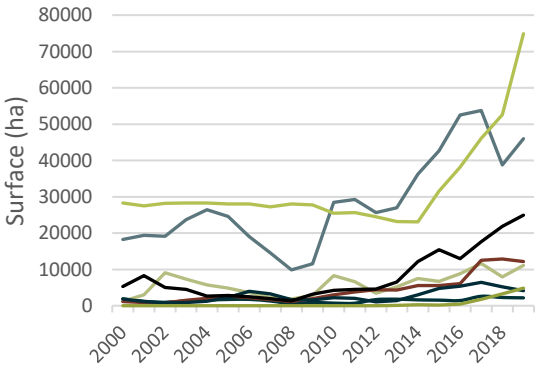


Evolution des surfaces de colza et tournesol *(Agreste)*

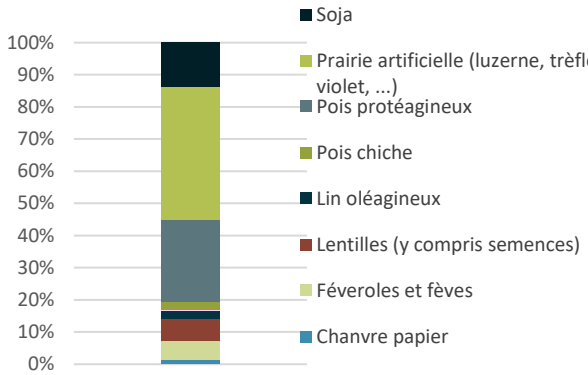
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

La **luzerne** connait un fort engouement sur le territoire puisque les surfaces sont en forte augmentation depuis 2014. Elle est valorisée essentiellement dans l'alimentation animale avec le déploiement en alimentation humaine de cahiers des charges appelant à son utilisation dans la ration des animaux. Les surfaces en **pois**, fluctuantes, ont plutôt tendance à baisser ces dernières années mais concernent une part importante de la sole sur le bassin. Le **soja** se développe également de manière constante, surtout en sec, sur les sols profonds de Lorraine.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Plus à la marge, la lentille connait une très légère augmentation. La culture de chanvre est également présente (2164 ha) mais a tendance à diminuer. Les surfaces de miscanthus, principalement dans le département de la Côte d'Or (550 ha en 2019), sont plutôt à la hausse.

Dynamiques territoriales

La région Centre Val de Loire, au 3eme rang en termes de production de protéagineux, est à l'origine de la création de la « Coalition autonomie protéique régionale ». Elle a rejoint l'association LEGGO (Légumineuses à graines du Grand Ouest) pour la production de légumineuses à destination de l'alimentation humaine. On notera par ailleurs la forte volonté du développement de la **HVE** (Haute Valeur Environnementale) en région pour une reconnaissance régionale et une valorisation des production au travers de ce label.
Sur le territoire Berrichon, l'IGP « **Lentilles Vertes du Berry** » concerne aujourd'hui une quarantaine de producteurs mais sa production est limitée par la zone de l'appellation.
La région Bourgogne-Franche-Comté (BFC) pousse à la diversification au travers de dispositifs comme les MAEC pour l'allongement des rotations (introduction de trèfle violet notamment) et des programmes de soutien à la **méthanisation** (ADEME, conseils régionaux en partenariat avec les chambre d'agriculture). L'union de coopératives Alliance BFC souhaite s'inscrire dans la transition énergétique et projette de mettre en place 3 unités de méthanisation de biomasse agricole 100% végétale (principalement des **CIVE**, Cultures Intermédiaires à Vocation Energétiques) sur le territoire, ce qui devrait provoquer un changement dans les assolements. La silphie perfoliée connait actuellement un certain développement grâce à la méthanisation sur la région Grand Est.
Plusieurs acteurs dynamiques sont présents sur le région BFC : l'INRA de Dijon très actif sur les LAG, et le pôle de compétitivité Vitagora qui accompagne les entreprises du domaine agro-alimentaire dans leurs projets.

Sur la région Grand Est, le Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI) *Arpege* (Autonomie en ressources protéiques et énergétiques dans le Grand Est) a pour objectif de développer une filière **soja** à destination de l'alimentation animale et humaine. Un des principaux axes de travail est la mise en place de relations contractuelles entre éleveurs et polyculteurs pour l'échange de graines et fourrages ou via les coopératives.
Par ailleurs, des initiatives émergent de groupements d'agriculteurs souhaitant se différencier sur le marché tels que le GIEE Envilait (Côte d'Or) qui permet d'apporter de la valeur ajoutée au lait en intégrant de la **luzerne** dans la ration des vaches laitières, notamment par des coopérations avec des céréaliers (polyculture élevage raisonnée à l'échelle du territoire).

Acteurs économiques /débouchés

Des orientations stratégiques récentes et à venir des principaux opérateurs économiques, et pouvant impacter la nature de la demande en légumineuses à graines et fourragères :

- Union coopérative Seine Yonne
- Dijon céréales : montée en puissance de la collecte bio
- Soufflet (lentilles)
- Axéréal notamment via sa filiale Cibèle (Compagnie Interprofessionnelle des Producteurs de Lentilles du Berry) dans le Loiret (45) commercialise les Lentilles vertes du Berry IGP.
- Vivescia (LAG)
- Roquette qui se fournit sur le secteur pour le pois
- Ynovaé (pois chiche et essais sur mélanges de légumineuses)
- Autres coopératives/négoce qui collecte des LAG : CAL, LORCA, EMC2, 110 Bourgogne (pois hiver), négoce Partiot (pois chiche, lentilles)

Acteurs économiques /débouchés

A la marge :

- Société Berry Graine (Cher) qui propose des contrats (prix garantis) à une quarantaine d'agriculteurs et vend des graines bio (alimentation humaine) comme le quinoa, lentilles, lin, pois cassés, pois chiche. Le conditionnement et le mélange est pour le moment réalisé à façon mais une réflexion est en cours sur la création d'un atelier pour le conditionnement des sachets. En cours de certification HVE.
- Deux céréaliers de Champagne Berrichonne ont lancé 1001 graines, une production et commercialisation de pois chiche, quinoa, lin brun, lentilles roses, pois cassé en agriculture raisonnée

Quelques transformateurs présents sur le territoire :

- Coopérative agricole de déshydratation de la Haute Seine (Côte d'Or) qui possède une usine de déshydratation de luzerne et qui la valorise sous forme d'aliments bio ou non (granulés et fibre) pour le bétail et les chevaux. Elle transforme également du miscanthus sous forme de granulés (litière).
- Eurochanvre (filiale de la coopérative Interval) est dédiée à la transformation et à la commercialisation de chanvre surtout dans le domaine de la plasturgie pour les équipements automobiles (gain de poids de l'ordre de 20% en moyenne). La société APM (*Automobile Performance Material*) a été spécialement créée pour le développement de cette filière.

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Manque de coordination entre OS et agriculteurs entrainant des déséquilibres offre-demande comme ce fut le cas pour le pois-chiche.
- Freins **économiques** : des espèces concurrentes plus rentables (orge d'hiver sur le pois d'hiver et orge printemps et tournesol sur la lentille et le pois chiche par exemple) dû a un manque de débouchés sur le bassin et des prix peu attractifs (pour le pois et la lentille notamment).
- Des cahiers des charges en alimentation humaine exigeants sur la qualité (ex: IGP Lentilles Vertes du Berry sur le taux de grain bruchés).
- Freins **techniques** : un contexte pédoclimatique préoccupant (pertes de rendements importantes en 2020 en pois/féveroles à cause de la sécheresse) avec des cultures peu adaptées (ex: soja en sec peu ou non rentable sur le secteur du Centre Val de Loire car manque de robustesse en sec en sols superficiels) et des impasses techniques sur la gestion des ravageurs.

Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

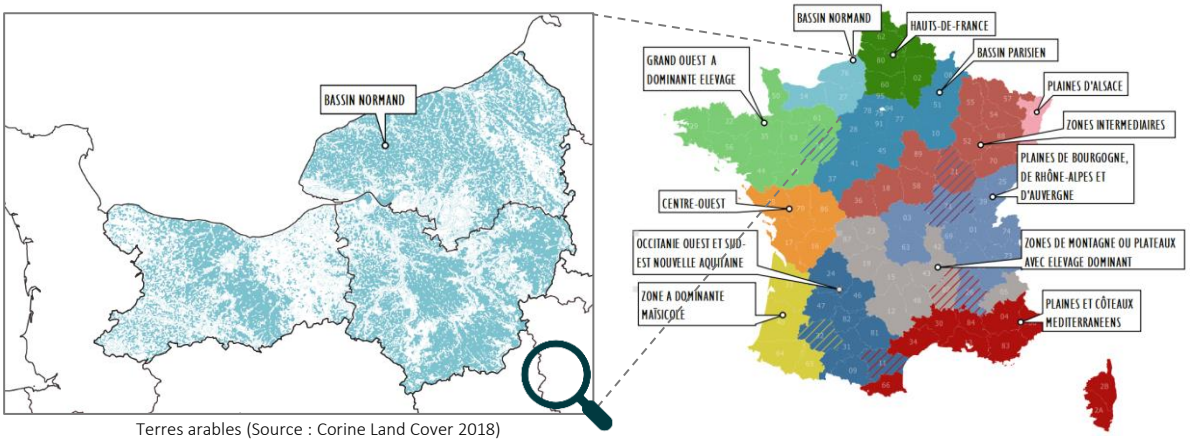
L'approche agronomique de la diversification pour rompre les cycles des ravageurs et améliorer la fertilité des sols (légumineuses en couvert ou en culture de vente) est intéressante mais une certaine viabilité économique doit être trouvés.

En résumé, les perspectives d'évolution demeurent faibles à l'heure actuelle, les principales pistes étant :

- CIVE avec la méthanisation sur BFC
- Lentilles même si le marché réel ne suit pas encore la demande sociétale exprimée
- Alimentation animale avec des mélanges de céréales/légumineuses (méteils)

Fiche n°3 :

Bassin normand



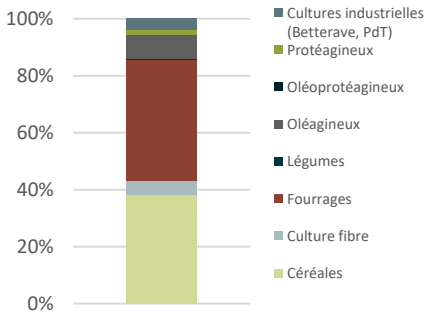
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

Tournée majoritairement vers les élevages bovins lait (notamment pour les 6 Appellations d'Origine de la zone) et viande, la surface toujours en herbe (STH) occupe une grande part de la SAU du bassin. L'élevage laitier se concentre dans les zones vallonées et bocagères du Calvados. L'Eure (Plateau du Neubourg), la Seine Maritime (Pays de Caux) et la plaine de Caen avec des terres riches et profondes restent très orientées vers les grandes cultures avec une part importante de blé (du a la proximité avec le port de Rouen) et de cultures industrielles (pomme de terre, betterave notamment).

Le climat océanique, humide, avec de faibles variations de températures est favorable à la culture de lin textile, particulièrement présente sur le bassin. En revanche, la part de légumineuses dans la SAU ne dépasse pas les 3, 1% en moyenne.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est de type Céréale(s) à paille–[Colza ou maïs ensilage] avec le triptyque colza-blé-orge et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Eure	Cultures majoritairement en sec	• Colza-Blé-Blé • Colza-Blé-Lin fibre-Blé • Colza-Blé-Orge • Maïs ensilage -Blé • Prairie-Maïs ensilage-Blé • Betterave-Blé-Colza-Blé
Seine Maritime, Calvados	Bon potentiel, cultures industrielles	Lin fibre, betterave, pdt, colza, blé, orge

On observe l'introduction, dans certaines rotations, de pois en remplacement de la betterave notamment.

Grandes tendances à l'œuvre

On observe une diminution de la STH au profit des terres labourables avec la progression notamment des cultures de céréales et oléagineux.

Sur le secteur de l'Eure, les systèmes de cultures sont moins diversifiés qu'ailleurs mais certains agriculteurs cherchent à diversifier leur rotations Colza-Blé-Orge pour diminuer les intrants et augmenter la robustesse des exploitations.

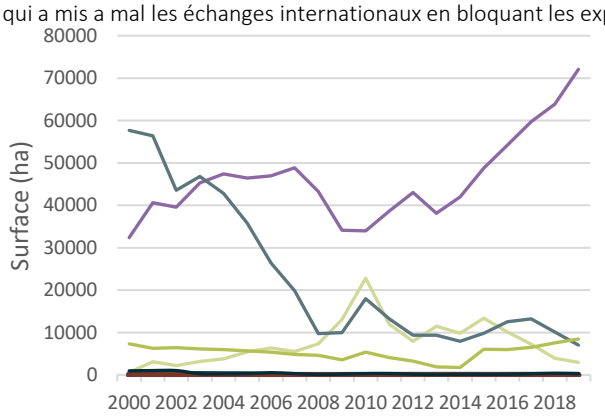
La sécheresse estivale de 2020 a provoqué des situations de déficit fourrager dans les département de l'Eure et Seine Maritime et a impacté la culture de betterave.

La crise sanitaire Covid a entrainé une forte perte de débouchés pour la filière pommes de terres avec la fermeture des marchés de la restauration collective et la filière lin a vu l'export vers la Chine s'arrêter.

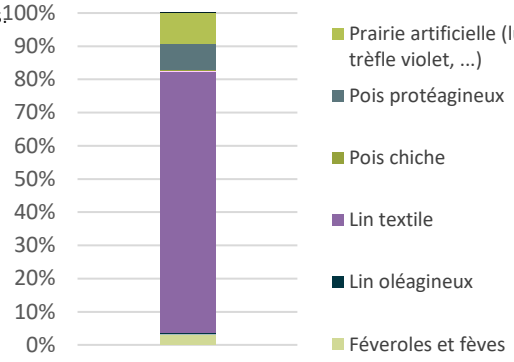
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Les surfaces en **lin textile** sont en constante augmentation depuis 2013. La région Normandie réalise la majorité de la production française (63%, *Agreste 2019*). Cependant, une baisse des surfaces est attendue en 2021 en conséquence de la crise sanitaire Covid qui a mis a mal les échanges internationaux en bloquant les exportations.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Le pois et la féverole ont tendance à diminuer malgré un bon potentiel pour la féverole sur le secteur historique de la plaine de Caen (14) et Seine Maritime (76). Le chanvre s'y développe (117 ha en 2019 en région Normandie, *Agrochanvre*) avec le développement de nouvelles valorisations pour la paille ainsi que le miscanthus avec près de 500 ha (*données PAC 2019*).

Dynamiques territoriales

La région Normandie fait partie du projet LEGGO (Légumineuses à graines du Grand Ouest) aux côtés des régions Bretagne et Pays de la Loire pour la structuration des filières **légumineuses pour l'alimentation humaine** (notamment en Boulangerie-Viennoiserie-Pâtisserie pour le développement de nouveaux types de farines). L'objectif de LEGGO est d'aboutir à la mise en culture de 10 000 ha de légumineuses à graines d'ici 5 à 10 ans.

Dans le cadre du plan protéine Normandie, la région encourage l'expérimentation et les projets industriels au travers d'appels à projet pour développer la production de protéines végétales destinées à l'alimentation humaine. Le projet « Soja Made In Normandie » (avec les coopératives de Creully et AGRIAL entre autres) teste la faisabilité du **soja** dans le Calvados. L'expérimentation se déroulera sur une centaine d'hectare en 2021. Le plan protéine Normandie soutient également la démarche « Légumineuses du Perche » portée par le PNR et la CRAN (Centre de Recherche en Automatique de Nancy) qui valorise pois cassés, lentillons, lentilles beluga bio, dérivés du chanvre (graine, huile, farine) et des céréales (blé des pharaons, petit épeautre et sarrasin) grâce à un atelier d'extrusion situé dans l'Orne.

Les Chambres d'agriculture de Normandie sont engagées dans des programmes d'expérimentation, notamment *Innobioma*, visant à mieux appréhender le potentiel de production des **cultures pérennes à vocation énergétiques** et leur intérêt pour le développement de filières en zone à enjeux environnementaux (bassin d'alimentation de captage, zone d'érosion). D'autres projets d'expérimentation se concentrent sur les différentes espèces et variétés adaptées au changement climatique et l'amélioration des conduites de ces cultures pour augmenter l'**autonomie fourragère** via la productivité des prairies, les dérobées fourragères, mais aussi pour tester la culture du sorgho ou de nouvelles espèces.
Le Pays de Bray et Chambre agriculture de la Seine maritime travaillent par ailleurs au développement du **pois d'hiver**.

Une filature appartenant au groupe Natup (Ecotechnilin) devrait voir le jour à Saint-Martin-du-Tilleul dans l'Eure en 2021 et pourraiy permettre de développer une filière **lin textile** 100% française. Velcorex projette également d'installer une filature en Alsace à Hirsingue (Sundgau), en partenariat avec Terre de Lin (coop de producteurs normands) pour transformer 100 tonnes de lin. Il pourrait venir se fournir en lien sur le secteur (700km).

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux opérateurs économiques :

- **NATUP** (Eure) R&D sur diverses légumineuses : pois, féverole, lupin. C'est un des plus importants collecteurs de pois (7 500T), lentille et féverole (1 230T) de la région.
- **Coopérative de Creully** (Calvados) collecte de la féverole de printemps historiquement pour le débouché de l'alimentation humaine mais cherche à se diversifier suite à la perte du marché à l'export (Egypte) et à la fermeture de la sucrerie de Toury (Eure et Loire). Elle participe à plusieurs projets en alimentation animale avec **Valorex** (sur féverole et lupin) et avec **Danone sur du soja** (dans l'alimentation des bovins laits). Elle a également testé le pois chiche avec Beuzelin (Eure), avec la mise en place de contrats cadres avant récolte, mais malgré 2 bonnes premières années avec des rendements supérieurs à 20 qtx/ha, la pression maladie est devenu très forte à partir de 2018. Le pois chiche est en effet sensible à l'anthracnose (ou ascochytose), maladie fongique qui se conserve dans les graines des plantes atteintes (risque sur les semences) et dans la terre plusieurs années. Beuzelin, nouvellement renommé « **Groupe BZ** », (Eure) travaille historiquement sur les pois verts et jaunes avec contrats spécifiques en alimentation humaine, féverole uniquement pour alimentation animale et pois chiche pour alimentation humaine.
- **Sevépi** (Eure) : pois de printemps majoritairement pour la transformation alimentation humaine à l'usine de Roquette (critères de collecte assez exigeants : taux humidité, taux d'impuretés, couleur et aspect « non cassé »)
- **NORIAP** : coopérative des Hauts-de-France qui descend jusqu'en Seine-Maritime, avec un projet de lupin pour extrusion avec Valorex. Collecte soja, lupin, féverole, pois jaune et vert. Le lupin et le soja sont extrudés en Bretagne.
- **Belleme** (Orne) collecte pois, féverole d'hiver et de printemps à destination alimentation animale
- **Agrial** (Manche) : pois protéagineux et féverole pour alimentation animale, légère dynamique de diversification (hors soja).

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux transformateurs :

- **Lunor** (lentilles cuites en 5ème gamme) filiale de NATUP
- **Ekoranda** (créé par Valorex, Terrena et Sofiprotéol) dans la Vienne pour la cuisson extrusion de graines oléoprotéagineuses (lin, lupin, féveroles…)
- **Alfalfa** (basée dans l'Orne) pour la production de légumineuses précuites et « crunchy » et de lentilles, pois, pois chiche, soja, haricot non transformés pour l'alimentation humaine et de concentrés protéiques à base de soja ou de pois pour l'alimentation animale
- **Roquette** qui semble venir s'approvisionner jusqu'en Normandie pour le pois. Le pois produit sur le bassin est aussi transformé en Bretagne, qui possède de nombreuse usines de fabrication d'aliments.
- **Socomac** (Soufflet) pour le décorticage de la féverole acheminée jusqu'à Rouen pour l'export vers le Nord de l'Europe (en pisciculture)
- **La Patte Jeanjean** : atelier d'extrusion de pâtes à base de céréales et production d'huile, farine, graines de chanvre bio
- **Coopératives de teillage de lin du Neubourg et du Vert Galant**, **Terre de lin** avec des teillage certifiées Global Organic textile Standard pour la transformation de lin bio
- **Agrochanvre**, qui développe la filière de chanvre localement (éco-construction, paillage, alimentation humaine, plasturgie, papeterie etc.). La chènevotte commercialisée par Agrochanvre est désormais labélisée «Granulat Chanvre Bâtiment».
- Dans l'Eure, 4 outils permettent la production et valorisation de la production de chanvre : une machine de récolte de la **CUMA Chanvrière de l'Eure**, une unité de production d'huile de chènevis **«Huiles des terres normandes»,** une unité de valorisation des huiles pour la **production de peintures** et une unité de **défibrage des pailles**

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Manque de compétitivité des cultures légumineuses pour s'intégrer dans les rotations en comparaison avec des cultures à forte valeur ajoutée comme la pomme de terre, le lin fibre, la betterave et autres cultures industrielles (légumes plein champ, etc.).
- Manque de débouchés localement pour les LAG.
- Pois chiche : écroulement du marché devant un surplus de production par rapport à la demande et une accumulation des stocks avec des prix en chute libre. Difficulté de récolte (graine fragile).
- Contraintes logistiques : silos séparés pour allergènes (soja, lupin).
- Manque d'outils de transformation (filature) localement pour le lin textile (marché en berne à cause de la crise COVID qui a freiné les exportations de lin vers la Chine) et fortes chaleurs qui ont limité les rendements en 2020.

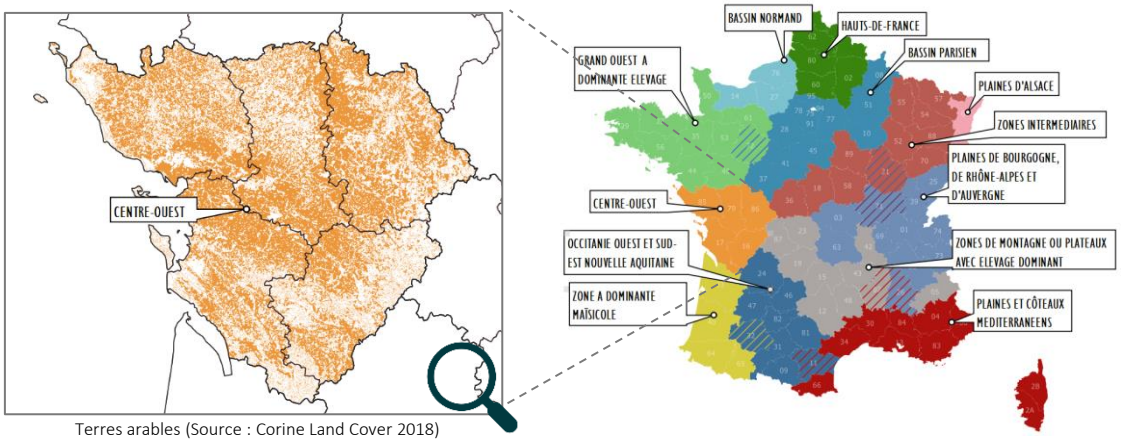
Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

- Soja : expérimentation en cours, variétés précoces qui permettent une adaptation au contexte climatique de la région.
- Pois chiche : bon potentiel (conditions climatiques moins variables que sur d'autres bassins) mais pression maladie à gérer, avec un besoin fort d'accompagnement technique dans un bassin où cette culture est totalement nouvelle.
- Chanvre et miscanthus

Fiche n°4 :

Centre-Ouest



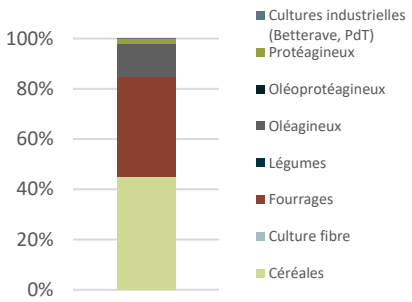
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

L'agriculture est diversifiée sur le bassin qui possède à la fois, des zones de grandes cultures sur les zones de plaine (Poitou) et de grandes zones d'élevage (Vendée). La culture de blé est dominante dans les systèmes de grandes cultures. L'élevage, bovins viande principalement et de caprins lait (Deux-Sèvres et Vienne), explique l'importance des cultures fourragères et des prairies dans le paysage. Les exploitations spécialisées en volailles de chair sont également bien présentes. La vigne est aussi très présente avec une partie du vignoble Bordelais au sud du bassin. Le secteur de l'industrie agro-alimentaire, notamment tourné vers la viande (Arrivé-LDC, Fleury Michon), boulangerie-pâtisserie industrielle (Sodebo) et l'export (Cognac) est très bien représenté sur le bassin.

Les légumineuses occupent 4,8% de la SAU en moyenne.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est de type Céréale à paille (blé tendre ou orge) – Oléagineux (Tournesol ou Colza) et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillés dans le tableau ci-après :

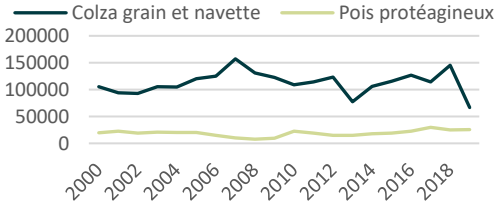
Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Limons	Sols intermédiaires à profonds Terres rouges à chataigners	• Colza-Blé-Orge d'hiver • Blé-Colza-Orge-Tournesol • Colza-Blé-Tournesol-Blé • Maïs-Maïs • Tournesol-Blé-Blé • Maïs ensilage-Blé
Groies Irriguées ou terres de marais	Cultures irriguées sous contrat	• Maïs-Blé dur • Maïs - Maïs
Groies superficielles et moyennes en sec	sols de groies superficiels à moyenne	• Colza - blé tendre hiver – tournesol - blé tendre hiver • Colza - blé - blé • Cultures : Colza , blé, orges, tournesol, légumineuses

On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction de pois dans les rotations Colza-Blé-Orge

Grandes tendances à l'œuvre

Les surfaces de colza sont à la baisse.

On observe une dominante de pois de printemps mais des questionnements pour l'évitement du stress hydrique de semis très précoce ou de l'intérêt du pois d'hiver

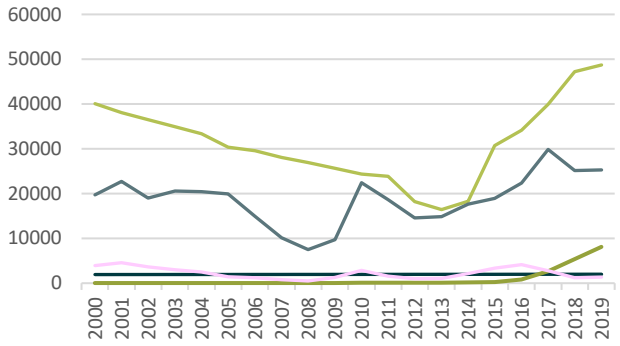


Evolution des surfaces de colza et pois *(Agreste)*

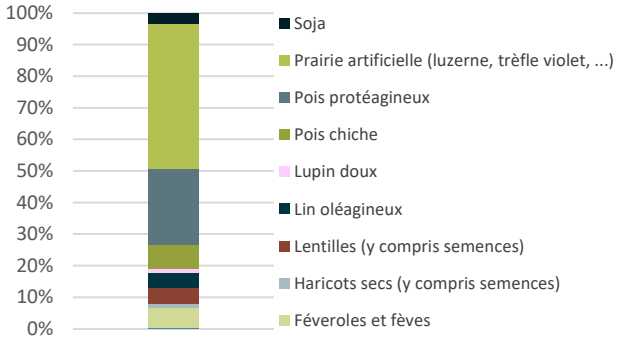
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Les surfaces de protéagineux avec le pois notamment (de printemps majoritairement) sont relativement importantes et continuent d'augmenter pour le **pois** et le **pois chiche**. Le **lupin** d'hiver est relativement présent en Poitou (2/3 et 1/3 du lupin français est cultivé respectivement en Poitou et en Pays de Loire) mais le classement du lupin en allergène en 2011 a constitué un frein à son développement. Aujourd'hui les surfaces ont réaugmentées, le bassin étant un des seuls sur le marché du lupin.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

En soja, les surfaces plafonnent, tout comme en haricots secs, lentilles, féveroles et lin oléagineux. Le **chanvre,** avec près de 1 170 ha en 2020 localisés en Vendée, a connu une légère baisse par rapport à 2017 mais reste néanmoins important sur le bassin.

Dynamiques territoriales

L'ancienne région Poitou Charente est plutôt dynamique. En effet, de nombreux acteurs sont en recherche de diversification et participent à la dynamique sur le bassin.
Sur le bassin, quelques filières de production animale sous signe de qualité sont en recherche de **soja** français donc OGM dans leur cahiers des charges (ex : AOP Beurre Charente-Poitou dont l'objectif à terme est de s'affranchir du soja importé). En lien, l'intégration de **légumineuses** dans la ration des animaux (sous forme de méteil) répond à l'objectif de certaines filières qui cherchent à s'affranchir de sources de protéines importées.

Ce bassin bénéficie du plan protéines Nouvelle-Aquitaine « Protéi-NA » (porté par la chambre régionale, la DRAAF, la région et plusieurs instituts et organismes de l'amont et de l'aval). Ce plan est très orienté vers l'alimentation animale avec l'objectif de réduire au maximum la dépendance aux importations de protéines (soja notamment) en passant par les substituts au soja, l'augmentation du taux de protéines dans les fourrages, l'augmentation de la production de fourrages riches en protéines ou encore l'ajout de légumineuses dans les prairies. Un axe pour le développement de légumineuses à destination de l'alimentation humaine est cependant présent.

La Vendée est inclue dans le projet LEGGO (Légumineuses à graines du Grand Ouest), constitué des régions Bretagne, Pays de Loire, Normandie et Centre Val de Loire, qui a pour objectif la structuration d'une filière légumineuses (légumes sec et frais majoritairement) pour l'alimentation humaine.

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux OS présents sur le secteur :

- **Union de coopératives Terre Atlantique** qui reste spécialisé dans la collecte de pois de printemps à destination de l'amidonnerie, de l'oisellerie et de l'export.
- **Océalia** (Charente): collecte de pois majoritairement et de soja pour alimentation animale avec des enjeux relatifs à la rentabilité relative de ces cultures compte tenu des prix de vente.
- **Terrena** : fèverole (en incorporation pour l'alimentation animale mais reste limité) et du lupin/pois jaune pour leur filière Inveja (ex Lup'ingrédient).
- **CAPL-Biograins** sur secteur Vienne- Deux Sèvre, mais surfaces limitées.
- **Soufflet,** a initié des développements sur le pois chiche dans le secteur rapidement stoppés par la déstructuration du marché en 2019 (surproduction entrainant une baisse des prix).
- **CUMA la trieuse (Vendée)** propose le séchage, le tri, la congélation, l'ensachage (en formats allant de 1 kg, au big-bag) voire l'expédition aux clients de légumineuses (haricots, flageolets, lentilles, pois chiche) et autres céréales (sarrasin, quinoa, lin etec.)
- **CAVAC** (Vendée), opérateur très dynamique sur le secteur, "très segmenté avec une vision très « filière ». Ils collectent beaucoup de légumes secs : lentilles, pois chiche, mogettes (stabilisation des volumes en conventionnel) ainsi que du chanvre. Ils sont présents dans le projet LEGGO. Le groupe est dynamique sur les questions logistiques, y compris en façonnage pour d'autres territoires (triage de lots « tests » en provenance de Bretagne). La filière chanvre est bien ancrée avec 140 producteurs réguliers (investissement dans des moissonneuses pour valoriser les pailles et le chènevis qui est envoyé à la station de la coopérative à Mouilleron-Le-Captif (85) où il est trié et séché).
- **Négoce Pasquier VGT'al (Deux-Sèvres)** qui s'est positionné sur les protéines végétales à destination de l'alimentation animale avec la volonté de remplacer les protéines issues des tourteaux OGM d'Amérique pour alimentation animale (bovins viande/lait et monogastriques). L'entreprise possède un toasteur pour les graines de soja, lupin, féveroles.

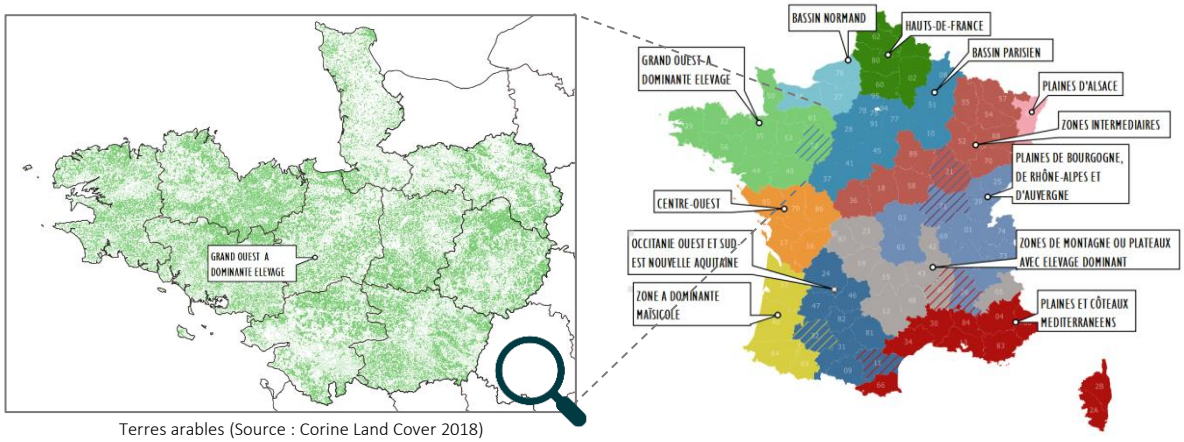
Acteurs économiques /débouchés	• **Négoce Lamy-Bienaimé** (Deux-Sèvres) collecte de la féverole pour l'alimentation animale : très dynamique pour maintenir et renforcer cette filière. • **Présence de négoces de petite taille** très enclins à la diversification et travaillant sur d'autres culture de diversification que les LAG : quinoa, sorgho, cameline. • **Usine Arrivé Bellanné** (Deux Sèvres) : sainfoin pour l'alimentation animale Les principaux transformateurs : • **Inveja** (Terrena) : transformation de lupin blanc et autres légumineuses pour le marché des ingrédients destinés à l'alimentation humaine en particulier (farines, éclats de graines, flocons, concentrés protéiques, protéines végétales texturées…) • **Pasquier VGT'al :** a investi dans un toasteur pour les graines de lupin, soja et féverole en 2016 • **OLEOSYN BIO** (TERRENA en partenariat avec Avril) : usine de trituration BIO opérationnelle fin 2020 pour la transformation du soja (plutôt pour du soja du sud-ouest ou importé des pays tiers), tournesol et colza. Un intérêt fort pour s'approvisionner avec du soja bio français mais non développé à ce jour faute d'offre. Production de protéines (tourteaux) pour alimentation animale et huiles bio 100% françaises de colza et tournesol pour alimentation humaine. • **ALICOOP** (Deux-Sèvres) plus de 350 milliers de tonnes d'aliments fabriquées à base de soja régional et d'import et de luzerne. • **CAVAC biomatériaux** (Vendée) : transformation de fibres végétales d'Europe pour la production de fibre (automobiles, isolants, industrie papetière), chènevotte (enduits chaux/chanvre, litière, paillage) et poussières (granulés pour bâtiment, biomasse énergie)
Freins à l'introduction de cultures de diversification	• Soja : développement complexe en raison de potentiels de rendement très limités en sec, avec une concurrence très forte du maïs. La rentabilité économique n'est obtenue qu'en irrigué ou en terres de marais (rentabilité nulle ou négative en sec à la différence du maïs). • Pois chiche : surproduction entrainant une déstabilisation du marché en 2019. A ce jour, la demande n'est pas suffisamment stabilisée pour lancer d'autres opérateurs sur ces cultures. • Lupin : classement en « allergène majeur » pouvant représenter des contraintes en termes de logistique pour la séparation des lots.

Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification	• Légumes secs : les experts pressentent un assainissement du marché pour le **pois chiche** avec l'écoulement des stocks et une certaine dynamique sur le bio. • Développement du **lupin** pour l'alimentation humaine (seul bassin présent sur le marché du lupin) • Des volontés de développement des surfaces de luzerne, avec des questionnements sur les modes de conservation.

Fiche n°5 :

Grand Ouest à dominante élevage



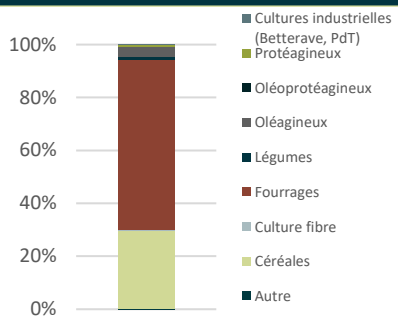
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

Ce bassin, constitué de la région Bretagne (1ère région pour les productions animales) et du nord des Pays de la Loire, est majoritairement tourné vers l'élevage avec une production importante de porcs, bovins et volailles.

Le contexte pédoclimatique très variable explique la grande diversité de cultures sur le bassin. Les cultures fourragères et céréalières se destinent en majorité à l'alimentation des animaux des élevages du bassin. Les productions légumières sont également bien présentes (artichauts, choux fleur, salades etc.) en particulier dans certaines zones côtières (ceinture légumière). Les légumineuses occupent en revanche une faible part de la SAU (3,1% en moyenne).



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

Les rotations dominantes sont de type Maïs ensilage – Blé ou Prairie – Maïs ensilage – Blé dans l'Ouest et Colza – Blé – Orge dans l'Est et se déclinent selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Bretagne Ouest et Centre	Polyculture élevage	• Maïs, blé, orge • Prairie-Maïs-Blé
Ille et Vilaine (Bretagne Est)	Cultures en sec, sols intermédiaires	• Maïs ensilage-Blé • Maïs ensilage-Blé-Colza-Blé • Colza-Blé-Maïs-Maïs • Maïs-blé • Prairie-Maïs-Blé
Pays de la Loire (Mayenne, Loire Atl. Ouest Maine et Loire, Ouest Sarthe)	Polyculture élevage	Maïs, blé, orge (colza), prairies
Pays de la Loire (Sarthe ou Maine et Loire)	Irrigué, vallée de la loire	Maïs-Maïs Production de semences
Pays de la Loire (Sarthe Est)	Sec	Colza-blé-Orge

On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction, dans certaines rotations, de féverole, pois et lupin.

Grandes tendances à l'œuvre

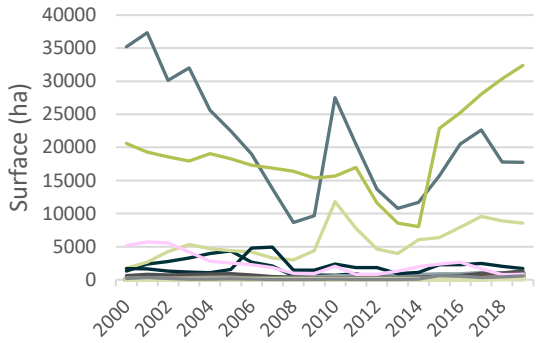
Au contraire des autres grands bassins de production de colza, les surfaces de cette culture ont légèrement augmenté (+3% de 2019 à 2020, *FAM*) notamment en bio grâce au climat (moins sec), à la plus faible présence de la culture dans le paysage (limitant ainsi la pression des ravageurs) et aux effluents d'élevage disponibles en grande quantité sur le bassin.

Notons l'orientation historique du bassin sur des cultures fourragères pour répondre aux besoins en énergie des animaux d'élevage (maïs ensilage et blé-paille) plutôt que sur des cultures riches en protéines (hormis un bassin un peu plus tourné vers la luzerne autour des 2 usines de déshydratation de la coopérative DéshyOuest), qui constituent souvent la variable d'ajustement dans les systèmes de culture. A noter un nouveau positionnement des fabricants d'aliments sur des sources de protéines françaises, non OGM (ou issu de zones non déforestées), pour répondre aux nouvelles demandes des consommateurs, remettant ainsi ce modèle en question. Cela n'influence pour l'instant que très peu la sole de ce bassin, qui demeure orientée vers le maïs ensilage et céréales à paille, avec une part d'herbe conservée ou pâturée en déclin.

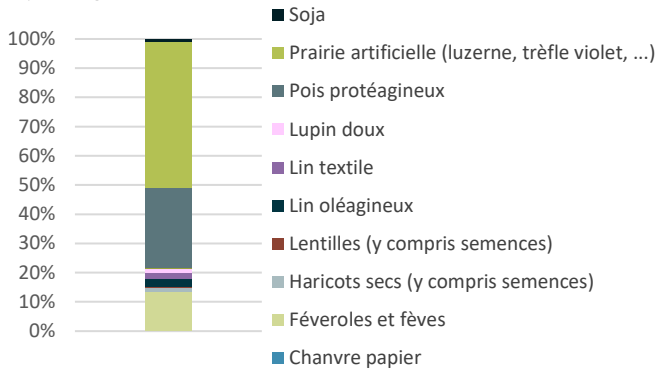
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

La surface en **légumineuses fourragères** (luzerne, trèfle etc.) est très importante sur ce bassin et continue d'augmenter. Le pois et la féverole restent stables dans l'ensemble. Le lupin (Pays de Loire) est légèrement à la hausse mais cette tendance est aléatoire.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Les volumes de lin restent encore confidentiels à l'échelle du bassin. Soja, lentille et pois chiche sont anecdotiques bien qu'il y ait des volontés de diversification vers de la part de groupes d'agriculteurs, pour des ateliers locaux de transformation (exemple : Atelier V) de ce bassin très dynamique du point de vue agroalimentaire. Le miscanthus, avec les départements de l'Ille-et-Vilaine et de la Mayenne qui font partie des plus gros producteurs (plus de 1100 ha au total sur les 2 département en 2019), représente près de 2000 ha sur le bassin en 2019 (soit presque un quart de la production nationale).

Dynamiques territoriales

Les régions de Bretagne et des Pays de la Loire veulent développer la production de **lin**, **féverole** ou de **lupin** sur leurs territoires pour réduire la dépendance des éleveurs aux protéines importées (du soja OGM le plus souvent) et assurer aux producteurs de nouveaux débouchés. L'association d'une quinzaine d'année « Graines tradition ouest » (anciennement lin tradition ouest), soutenue initialement par les institutions régionales de Bretagne (CRAB) puis des Pays de la Loire, œuvre pour le développement des filières protéagineuses : lin et plus récemment la fèverole et le lupin sur ces deux régions. Plusieurs coopératives sont adhérentes et fournissent la matière première aux usines de Valorex qui se charge de leur transformation.
Le projet LEGALIM porté par Valorex, avec l'INRAe et Eureden sur le food, soutenu par la région Bretagne témoigne également de l'effort porté sur la recherche de valeur ajoutée, et de diversifications par les opérateurs de l'Ouest.

Le projet LEGGO (Légumineuses à graines du Grand Ouest), constitué des régions Bretagne, Pays de Loire, Normandie et Centre Val de Loire, a pour ambition la structuration d'une filière **légumineuses** (légumes sec et frais) pour l'alimentation humaine. L'analyse de la demande et du marché permettra de définir au mieux le type de culture et les surfaces à développer. Le projet, démarré en 2020 est prometteur puisqu'une dizaine de membres du projet (coopératives agricoles) ont déjà été mis en relation avec des demandeurs de matière première.

Par ailleurs, la collectivité Eau du bassin rennais accompagne le développement de filières légumineuses à graines pour améliorer la qualité de l'eau sur ses aires d'alimentation des captages d'eau potable.

Certains acteurs de la fabrication d'aliments pour le bétail sont très dynamiques sur la diversification, à l'image de Valorex (positionné sur le marché des aliments différenciés au travers de la marque Bleu Blanc Cœur) et ses partenaires en région. Valorex fait partie avec Eureden et Tromelin du GIE SVP (Services de valorisation des protéines) qui entend développer la production française de **protéagineux** (féverole, pois, lupin, soja) en améliorant leur valorisation en alimentation animale grâce à un processus industriel de cuisson-extrusion des graines. L'objectif est de répondre localement à la demande en protéines pour les filières animale et contrer la part importante de matières premières riches en protéines importées pour l'alimentation animale (95% à l'échelle de la Bretagne, *FAM 2019*). Le GIE s'appuie sur le Programme Proleval (protéagineux, oléagineux, valorisation animale) qui a permis d'évaluer les meilleures combinaisons de graines et les procédés les plus efficaces pour obtenir des performances en élevage au moins équivalentes aux tourteaux de soja de référence.
D'autres acteurs économiques collectent également des légumineuses : Terrena en féverole et notamment lupin pour la filière ingrédient. Le Gouessant en féverole pour de l'aliment bétail ou piscicole. Ou encore quelques négoces qui travaillent également avec Valorex. Les volumes restent faibles à ce jour.

La région Pays de Loire, avec la Chambre Régionale d'Agriculture et Terres Inovia teste, dans le cadre du PEI santé du végétal, la faisabilité du **soja** et dispose pour l'expérimentation de 72 ha en conventionnel et 49 ha en BIO (SAJeusselin, et Biograins-CAPL sont investis dans ce projet). En Bretagne, plusieurs initiatives similaires pour le développement du soja ont émergé sous l'impulsion du CETA 35 (50 groupes CETA bio ou conventionnels regroupant environ 500 agriculteurs au total), Eureden, Coop de L'ouest (qui teste la faisabilité du soja en Finistère).

Dans le cadre du projet SOS Protéines portés par les régions Bretagne et Pays de la Loire des travaux ont réalisés sur le pois en association par les Chambres d'Agricultures, Terres Inovia, Terrena, FRCUMA (pois fourrager majoritairement pour autoconsommation) ainsi que des travaux d'expérimentation en féverole et lupin en conventionnel (beaucoup plus cultivés en bio).

La présence du pôle de compétitivité VEGEPOLYS VALLEY sur le bassin participe à la dynamique de diversification en accompagnant à la co-conception des innovations, de l'amont à l'aval, selon 3 axes de production (innovation variétale des semences et plants, santé du végétal, nouvelles technologies des systèmes de production) et 4 axes pour le développement des usages des végétaux (alimentation humaine et animale, végétal urbain, nutrition prévention santé, agromatériaux et biotransformation).

Acteurs économiques /débouchés

Principaux transformateurs :

- **Valorex** (Ile et vilaine) : opérateur très dynamique sur le territoire pour la transformation de lin/féverole majoritairement. Volonté de segmenter son débouché. Octroie une prime qualité à la féverole.
- **Tromelin** (Finistère nord) : extrusion pois et féverole pour valorisation dans ses propres formulations ou vente à d'autres opérateurs comme Eureden. Transformation de luzerne pour aliment ultra fibreux (chevaux).
- **UFAB** (Mayenne), filiale de Le Gouessant : FAB important en BIO avec 100 000T d'aliments bio fabriqués. Une usine à Craon et une nouvelle usine en Ille et Vilaine en 2020 pour la trituration de soja, colza bio. Procédés de cuisson/extrusion de pois et de féverole pour la fabrication d'ingrédients extrudés (protéines texturées, billettes, snacks expansées) et de farines fonctionnelles, de protéines ou d'amidon (pour servir de texturant, gélifiant, émulsifiant, substitution d'oeuf, enrichissement en protéines), Projet d'élargissement de la gamme à d'autres légumineuses : pois chiche, haricots rouges et blancs, haricots mungo ou niébé (cornille).
- **Usine Ambillou le Chateau** (49), rachat **par BIOGRAINS (CAPL),** pour faire des tourteaux gras de soja bio (soja importé). Tests de soja BIO dans le cadre du PEI Santé du végétal (notamment pour la rationalité économique).
- **Atelier V*** (Morbihan) : transformation de légumes secs à destination de l'alimentation humaine (humus, falafels, haché) BIO 100% françaises sans OGM
- **Inveja (Terrena)** à proximité pour la transformation du lupin
- **Agrochanvre** (localisé dans le sud de la Manche) qui s'approvisionne sur le bassin et qui dispose de nombreux partenariats avec des acteurs (amont/aval) du Grand Ouest. Possède une unité de défibrage avec pour marché historique la production de fibres à destination de la plasturgie (chènevotte ou fibre de chanvre micronisée/broyée) : 2 500 t de paille transformées (80 producteurs). Fabrication brique de chanvre/chaux, paillage végétal/animal ou encore graine, huile, farine bio pour l'alimentation humaine, produits cosmétique (savons, shampoings) et aliments pour oisellerie/pêche.
- **Protea thermic** : Toasteur mobile (soja, fèverole, lupin, pois, méteils). Intervention pour le toastage de soja dans la Sarthe
- **Triballat** (Ile et Vilaine) : soja (marque Sojasun etc.) pour la fabrication produits ultra-frais de soja (yaourt, crèmes, boissons) et de chanvre plus récemment pour faire des boissons et dessert.

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Freins économiques : manque de valorisation et de débouchés (pour le soja, notamment les variétés triple zéro avec une plus faible capacité de ramification et donc moins de potentiel de rendement)
- Freins techniques :
- Soja : maîtrise de la culture au regard des conditions pédo-climatiques (limite de l'air de culture) et besoin d'outil adéquats. Par exemple, les semoirs de précision disponibles en maïs disposent d'un écartement trop large et n'arrivent pas à atteindre la densité requise pour des sojas triple zéro, la culture nécessiterait un double passage de semoir mais les bineuses ne sont pas adaptées pour ce type d'écartement. Avec un semoir à céréales, il y a des problèmes à la levée et le binage est impossible. Il apparait également que le soja issu de la filière régionale n'est pas (pas encore) adapté aux unités de transformation pour l'alimentation humaine (Usine Triballat – tests en 2016 et 2017). Ex : difficultés à dépelliculer le soja (« trop mou »). Certains cahiers des charges (taux protéines, et taux humidité) apportent une difficulté supplémentaire.
- Pois chiche et lentille : freins sur les conditions climatiques de production et stabilité du marché.
- Pois et féverole : variabilité du rendement. Prix peu rémunérateurs.
- Outil de transformation pour le soja non disponible dans le grand Ouest (process de cuisson et pression pour tourteau gras ou expeller).
- Freins logistiques : Besoin d'optimisation de la collecte et du stockage des graines. Pour le pois, les associations pois/céréales sont difficiles pour le marché du food (en bio surtout) car la filière meunière ne tolère pas de brisures de pois dans la farine de blé, et il ne faut pas de résidus de blé (gluten) dans la farine de pois pour la confection de produits transformés « sans gluten ». Un renforcement et de la R&D sur des outils de triage est donc nécessaire. Aujourd'hui les OS conventionnels ne trient pas pour des méteils (ne vont pas au delà du nettoyage), le triage est réalisé à la ferme ou en CUMA.
- Freins institutionnels : Valorex est en attente de la réponse des institutions pour que les produits Bleu Blanc Cœur puissent figurer sur la liste de produits de qualité et durables dont la loi Egalim exige qu'ils composent 50% des approvisionnements de la restauration collective à partir du 1er janvier 2022.
- BIO : la fin de la dérogation pour les élevage bio (autorisant 5% de matières premières non BIO dans alimentation animale) en 2026 pourrait impacter grandement la production de légumineuses au profit de matière riches en protéines et riches en lysine et méthionine (principalement pour le marché de l'alimentation animale, tourné à 80% vers les volailles). L'extension des surfaces en soja bio pour atteindre l'autosuffisance semble cependant assez difficile (stress hydrique déjà présent dans les bassins de production de soja plus au sud).

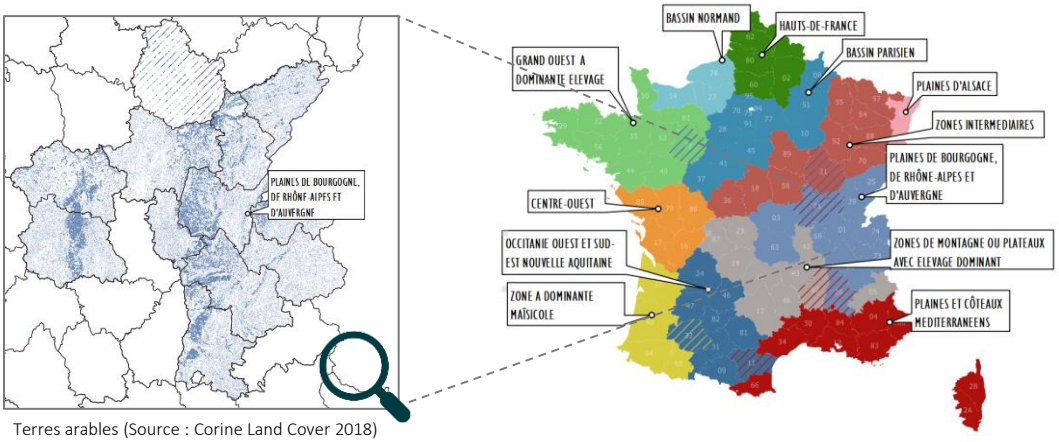
Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

- Soja pour l'alimentation animale : les perspectives de potentiel rendement sont correctes en Bretagne-Est et à l'Ouest des Pays de la Loire (variétés triple zéro), à condition de maîtriser l'itinéraire technique.
- Pois chiche et LAG en général pour l'alimentation humaine, plutôt pour de la transformation locale car nécessité de trouver des débouchés à forte VA compte tenu de conditions pédoclimatiques qui limitent la compétitivité sur les marchés classiques.

Fiche n°6 :

Plaines de Bourgogne, de Rhône-Alpes et d'Auvergne



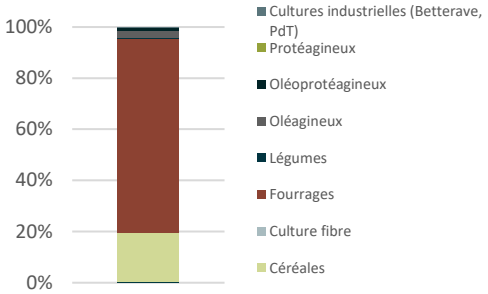
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

Les systèmes de production sont très hétérogènes (céréales, arboriculture, viticulture, maraichage) du fait de la diversité du relief sur le bassin. Sur les plaines et les vallées à haut potentiel de rendement (Ex : Limagne, Grésivaudan) prédominent les rotations à base de céréales tandis que sur zones avec des sols plus superficiels domine l'élevage bovin (viande). La production de viande bovine mobilise la majorité des exploitations. La part en fourrages sur la SAU est relativement importante en lien avec l'élevage sur le bassin.

On trouve quelques cultures de légumineuses comme la lentille verte du Puy (dans le Puy de Dôme) mais la part de ces cultures sur le bassin reste relativement faible (5,1% de la SAU en moyenne).



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est Céréale(s) à paille – [Oléagineux ou maïs ou prairie] et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Limagne	Sol profond, cultures en sec	• Maïs-Blé tendre* • Colza-Blé-Blé-Tournesol-Blé-Blé* **(Disparition récente de la betterave des rotations avec la fermeture de la sucrerie de Bourdon)*
Val d'allier	Cultures irriguées	• Maïs-Maïs
Sologne bourbonnaise	Cultures en sec, sol intermédiaire	• Colza-Blé-Orge
Val de Saone		• Soja
	Sol superficiel à intermédiaire	• Prairie temporaire-Blé-Maïs
Auxois/Bresse	Sol intermédiaire à profond, cultures en sec	• Maïs-Blé-Colza-Blé • Maïs-Blé • Maïs-Blé-Colza-Blé
Haute-Loire/Cantal		Lentille verte du Puy et Lentille blonde

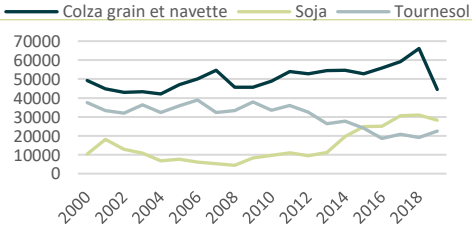
On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction de soja dans du maïs sur les plaines irriguées du Val d'Allier, de pois en Sologne bourbonnaise et en tournesol en Limagne pour pallier à la problématique des ravageurs sur le colza.

Grandes tendances à l'œuvre

Des difficultés sur le colza comme partout ailleurs à cause de la sécheresse et de la problématique de la gestion des ravageurs. Ainsi, le tournesol s'impose en partie comme la culture de remplacement sur le bassin.

Le soja connait un fort développement actuellement, poussé par la recherche d'autonomie protéique des élevages, la demande de transformateurs pour l'alimentation humaine, et la proximité d'outils de transformation dans le Val de Saône (Extrusel/Selvah) portés par l'alliance BFC et Sofiprotéol.

Une stratégie commune de différenciation sur la bio pour aller chercher une valorisation supplémentaire sur les zones avec de faibles rendements.

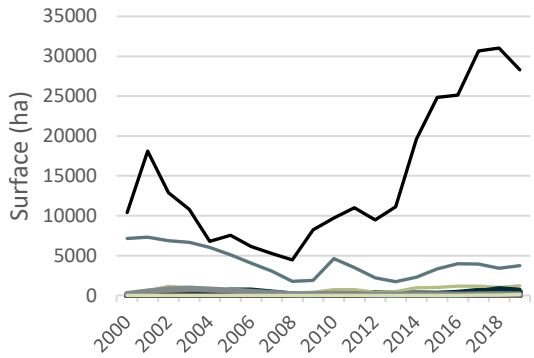


Evolution des surfaces de colza, soja, tournesol *(Agreste)*

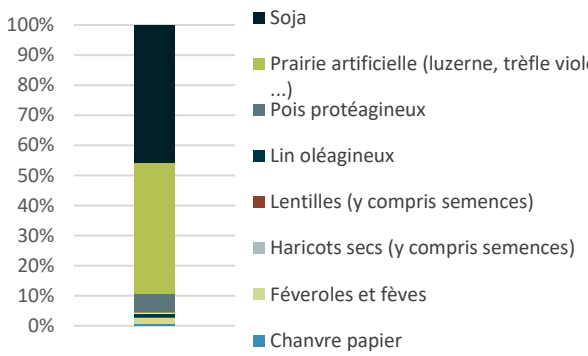
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Le **soja** a connu un réel développement au cours de ces dernières années dans les terres profondes au Sud et à l'Est de la région BFC. Cependant on s'attend une stagnation des surfaces, voire à une baisse des volumes disponibles en 2021 à cause de la baisse des rendement due à la sécheresse de 2020.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

La **lentille** est cultivée sur les zones où il n'est pas possible de faire du soja. Malgré une demande très importante sur la Lentille verte du Puy (consommation intérieure mais aussi export en Grande Bretagne et Chine) les surfaces stagnent du fait de l'aire de production restreinte de l'IGP. En revanche d'autres variétés tendent à se développer (lentilles corail, beluga) hors de la zone.
Pois chiche et haricots secs sont en très légère augmentation mais leurs surfaces restent confidentielles (une centaine d'hectares).
Quelques surfaces anecdotiques en lin oléagineux d'hiver (contrats sur 3 ans proposés par Dijon Céréales)

Dynamiques territoriales

La région Bourgogne-Franche-Comté (BFC) pousse à la diversification au travers de dispositifs comme les MAEC pour l'allongement des rotations (introduction de trèfle violet notamment) et des programmes de soutien à la **méthanisation** (ADEME, conseils régionaux en partenariat avec les chambre d'agriculture). L'union de coopérative Alliance BFC souhaite s'inscrire dans la transition énergétique et projette de mettre en place 3 unités de méthanisation de biomasse agricole 100% végétales (principalement des **CIVE**, Cultures Intermédiaires à Vocation Energétiques) sur le territoire, ce qui devrait provoquer un changement certains assolements. L'objectif est d'implanter entre 3 000 à 5 000 ha de seigle fourrager associé ou non avec de la luzerne pour alimenter en biogaz le réseau GRDF.

Plusieurs acteurs dynamiques sont présents sur le région BFC : l'INRA de Dijon (UMR agro-écologie) très actif sur les LAG et qui travaille notamment à remettre les légumineuses dans les rotations céréalières, les pôles de compétitivité/innovation Vitagora (agroalimentaire), Agronov (innovations en agroécologie) et Végépolys Valley (végétal) sur l'ouest du bassin. Vitagora porte d'ailleurs le projet Leg'up (financé par le fonds Unique Interministériel) qui regroupe plusieurs coopérative dont Dijon Céréales et des transformateurs (meuneries etc.). Il vise à développer une offre de produits alimentaires à base de légumineuses (pois, féverole surtout) pour l'alimentation humaine sous forme de produits carnés, de panification et biscuits.

En Auvergne, la fermeture de la sucrerie de Bourdon dans le Puy de Dôme constitue un levier de diversification important. L'ancien syndicat betteravier (Syndicat Nouvelles Limagnes) cherche actuellement des pistes pour remplacer les surfaces de betteraves (soit près de 5 000 ha). Parmi elles, **miscanthus** (paillage), **légumes secs** et **luzerne** sont envisagés.

Par ailleurs, Limagrain (présent en Limagne et Val d'allier) teste sur environ 400 ha les cultures de légumes secs (**lentilles, pois chiche et haricots**) dans le Val d'allier (03) et en Limagne (63). Désormais actionnaire majoritaire de l'usine de fabrication NutriNat (dans l 'Aude), le groupe développe avec Qualisol (coopérative occitane spécialisée dans la production de céréales et légumineuses) une marque de légumes secs et pâtes torsadées, « Les Graineurs ! », à destination de l'alimentation humaine. Limagrain propose également à ses adhérents la production de **luzerne** pour l'AOP Saint-Nectaire, en particulier pour les 2ème, 3ème et 4ème coupes pouvant être séchées. Le cahier des charges accepte en effet une partie de fourrages secs. La 1ère coupe peut être enrubannée et trouve un débouché auprès de coopératives produisant des bovins viandes.

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux OS sur le bassin:

- **Alliance BFC** (Union des coopérative de Bourgogne du Sud, Dijon Céréales et Terre Comtoise) qui collectent du soja.
- **Dijon Céréales** est en recherche de diversification : lin oléagineux, lentilles en association avec de la cameline (rôle de tuteur) etc.
- **Limagrain** : tournesol (alimentation humaine), test de légumes secs (pois chiche, haricots secs, lentilles) et luzerne
- **UCAL** (Allier) : soja et pois pour alimentation animale.
- **Oxyane** (Isère) collecte des lentilles vertes et du pois chiche bio ou non
- **ODG Lentille du Puy**
- **Ets Jeudy** (Allier) : lin oléagineux pour les filières Bleu Blanc Cœur
- **Chanvre d'Auvergne** (Allier) qui regroupe un petit noyau de producteur et vend différents produits issus du chanvre mais qui reste assez peu développé.
- Coop Interval (siege en Haute saone, à Gray) et sa filiere Chanvre eurochanvre. Ils collectent également du soja
- **Ets François Cholat :** oléprotéagineux dont soja
- **Ets Bernard** : soja

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux transformateurs :

- **Extrusel** (Saône et Loire) qui transforme du soja, colza en tourteaux et huile.
- **Selvah** à venir (Alliance BFC et Sofiprotéol) : Société pour l'Extrusion de Légumineuses Valorisées en Alimentation Humaine (Saône et Loire). Fabrication de protéines de soja tracées sans OGM, bio ou conventionnel.
- **Alpro** (Alsace) qui s'approvisionne en soja sur le secteur pour la fabrication de produit frais (boisson, yaourts etc.)
- Projet d'usine de trituration (exploitation en 2022) par **UCAL** pour la production de tourteaux consommés en local et huile vendue aux industriels. Objectif de transformation de 30 000 t de graines (colza, soja, tournesol) bio ou non.

A la marge, quelques projets en développement :

- **Trust'ing** : qui développe un système de valorisation de la luzerne et du trèfle violet (récolte fractionné de la partie protéique et de la partie fibreuse) dans un objectif d'autonomie protéique des élevages.
- **Geochanvre :** utilise une système de transformation innovant pour lier les fibres entres elles pour faire du géotextile à base de chanvre

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Freins techniques :
  - Risque sanitaire de rhyzoctone si retour trop fréquent soja
  - Présence d'ambroisie : problématique dans les cultures de printemps (type soja, tournesol) et problème de santé publique
  - Désherbage difficile sur le lin
  - Production de lentilles assez dense sur la zone du Puy qui entraîne des problèmes de bruche sur leur lentilles, combiné à l'impact du changement climatique qui accélère les cycles du ravageur.
  - Chanvre : problème au stockage (assez long et risque élevé d'incendies) et exigences de qualité qui correspondent à différent moments de maturité pour la fibre et la graine
- Freins pédoclimatiques : un climat qui demande une certaine rusticité des espèces cultivées (écarts de températures et de précipitations qui peuvent être importants au fil des mois) et un manque de variétés disponibles adaptées (ex : soja sensible au stress hydrique mais des zones irrigables non extensibles, et pois sensible au froid à la floraison) et donc une relative variabilité des rendements selon les années.
- Freins économiques : une forte concurrence du maïs irrigué dont la marge brute est élevée.
- Stratégie de différenciation de certains OS via une segmentation par espèce, qui limite le potentiel de surfaces cultivées. La mutualisation d'outils pourrait être structurante pour la création de filières en permettant des économies d'échelle (collecte qui peut être assez coûteuse).

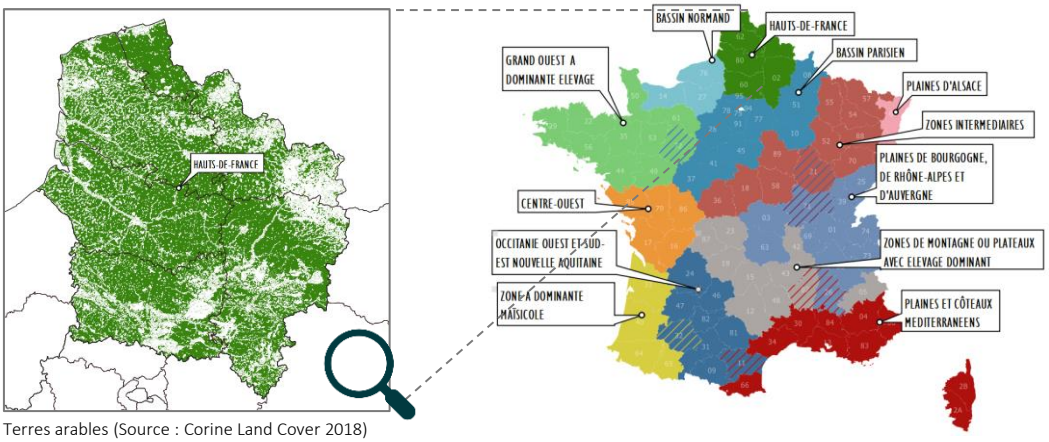
Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

- Légumes sec : lentilles, pois chiche avec Limagrain (récent)
- Luzerne en bio notamment, intérêt dans les rotations.

Fiche n°7 :

Hauts-de-France

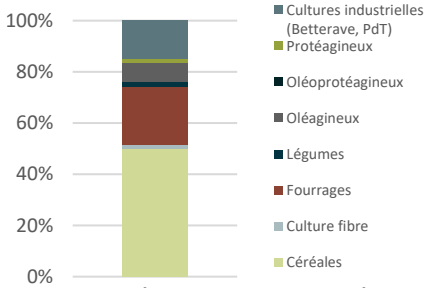


Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

Bassin à fort potentiel agricole (terres riches et profondes), caractérisé par une forte part de cultures céréalières (destinées en grande partie à l'export), oléo-protéagineux et légumes industriels (betterave sucrière, pomme de terre, endive, petits pois, haricots verts, etc.) à haute valeur ajoutée. Les légumineuses, peu compétitives, par rapport à ces cultures occupent seulement 2,3% de la SAU en moyenne. L'élevage est aussi présent dans le Nord et l'Aisne (bovins lait notamment). Sa position, au cœur du triangle Paris-Londres-Bruxelles en fait un bassin stratégique pour l'agro-industrie, tourné vers l'international.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est de type Blé-tendre – Orge- Colza ou Céréale à paille – [Pomme de Terre ou Betterave] et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Avesnois, Boulonnais	Sols intermédiaires	• Maïs-Blé lin fibre
Cranettes (Oise)	Sols superficiels à intermédiaires, pH élevé, pierrosité faible à élevé limon argilo-sableux ou limon calcaire	• Colza-Blé-Orge
Soissonnais	Sols limono-argilo-sableux calcaires de l'Aisne, moyens à profonds	• Maïs-Blé-Colza-Blé
Santerre	Très bons sols (limoneux), très profonds	• Colza-Blé-bett-Blé • Colza-blé-PdT-Blé • Blé-PdT-blé-bett-blé-bett Présence de lin fibre
Cambraisis	Limons sur craie	Légumes, BTH, colza, BS

On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction, dans certaines rotations, de féverole et de pois.

Grandes tendances à l'œuvre

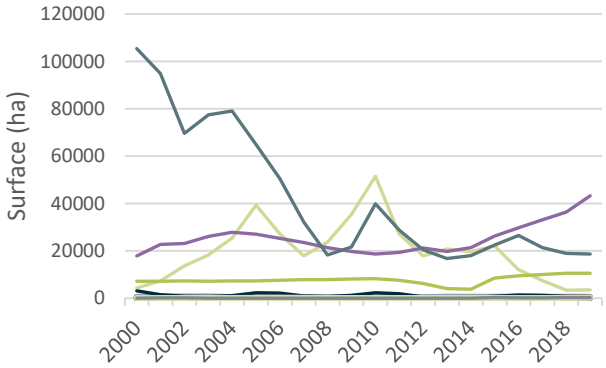
Bénéficiant de très bons sols, le changement climatique offre une ouverture du champ des possibles en termes de culture, malgré de fortes incertitudes sur l'évolution du climat, notamment en terme de variabilité interannuelle.

La diversification sur le bassin passe aujourd'hui notamment par une massification de la culture de pois et lin textile. Cependant, les cultures de colza, pois et de féveroles sont tout de même impactées par la sécheresse et subissent des problèmes sanitaires qui causent des pertes de rendements.

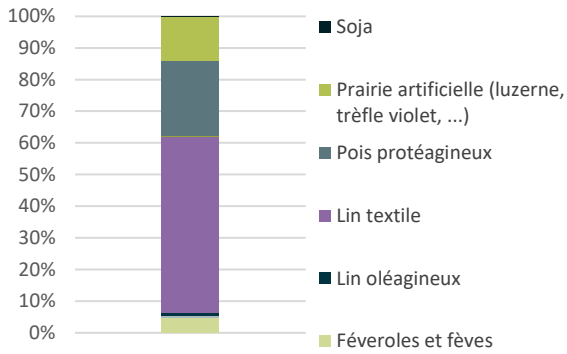
Evolution des surfaces de colza *(Agreste)*

Principales cultures de diversification

Le **lin textile** représente une culture de diversification importante en Hauts-de-France (2e région après la Normandie en termes de production). Les surfaces en lin sont à la en hausse. Le **pois** (de printemps majoritairement), localisé dans l'Aisne, l'Oise et un peu dans la Somme, connait une hausse depuis l'année 2019 pour atteindre environ 25 000 ha. Pour le futur, les experts interrogés pressentent une stagnation des surfaces liées à la demande des transformateurs locaux (pois en grande majorité contractualisé).



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

La **féverole**, en grande partie contractualisée et en production de semence pour couverts dans l'Aisne et l'Oise, a connu également une hausse pour atteindre 5 800 ha en 2020. Cependant les surfaces devraient être à la baisse en 2021 à cause des problèmes sanitaires (bruches impactant la qualité des grains) et les conditions climatiques (sec, chaleur). Le **soja** (280 ha) est en hausse avec les variétés de soja précoces triple zéro offrant des rendements potentiellement intéressants dans les sols profonds (Oise et Aisne). Les surfaces devraient augmenter avec la volonté des OS de se diversifier et la demande sociétale forte de soja non OGM pour l'alimentation animale. La culture de **lupin doux** pour l'alimentation animale**,** dont les surfaces restent encore très confidentielles (80 ha en 2020), émerge dans le Noyonnais (quasi doublement des surfaces entre 2019 et 2020).

Le **pois chiche**, très récemment cultivé sur le bassin a connu une forte hausse et atteint 330 ha en 2020 (+59% en 1 an). La production devrait être en baisse en 2021 à cause de stocks non écoulés. Plus de la moitié de la production est en bio (vente en directe). Les surfaces en **lentilles** (Aisne et un peu dans la Somme et l'Oise) sont en augmentation (660 ha en 2020 avec plus de la moitié en bio). Le lentillon de champagne (Champagne crayeuse) est notamment contractualisé en bio et en conventionnel. Le **miscanthus** est cultivé dans la Somme (550 ha en 2019).

Dynamiques territoriales

La Région Hauts-de-France et AgroTransfert portent un programme depuis 6 mois qui se veut assez proche de Protéi-NA en Nouvelle-Aquitaine puisque son objectif est de réduire la dépendance aux importations de protéines pour l'alimentation animale. Les axes de travail de ce plan d'accompagnement sont essentiellement sur le **soja** et le **tournesol**. Il existe aussi des travaux de recherche introduction du soja porté par ISA beauvais

La plateforme **IMPROVE** (Somme), dédiée à la valorisation des protéines du futur et rassemblant tous les acteurs du domaine, tend à développer de nouvelles applications pour les **plantes riches en protéines** tant pour l'alimentation humaine/animale que dans la cosmétique ou les agro-matériaux. La région héberge également le pôle de la bioéconomie, Industries et Agro-Ressources (IAR), qui accompagne plus de 450 adhérents de l'amont/aval sur des thématiques innovantes de valorisation de toutes les composantes des plantes.

Par ailleurs, **Safilin**, implantée en Pologne, va créer une **filature** à l'été 2022 dans sa région historique des Hauts-de-France. Cette usine devrait ouvrir la voie à une production 100% made in France de **lin** ou **chanvre** textile. En effet, toute les filatures ayant fermé en France, la production de lin devait être exportée en grande partie vers la Chine pour être filée. L'entreprise prévoit l'embauche d'une cinquante de personnes d'ici 2024. Le projet est soutenu par la BPI (Banque Publique d'Investissement) et la Région. Velcorex projette également d'installer une filature en Alsace à Hirsingue (Sundgau), en partenariat avec Terre de Lin (coop de producteurs normands) pour transformer 100 tonnes de lin. Il pourrait venir se fournir en lien sur le secteur (700km).

Acteurs économiques /débouchés

Plusieurs OS sont très dynamiques sur le bassin :

- **Cérésia, Val France , Noriap, Agora** : collectent du pois de printemps et du pois d'hiver pour l'alimentation humaine (Roquette) et pour l'alimentation animale par défaut. Ils collectent également de la féverole de printemps pour l'alimentation animale (pisciculture, dont export). Valfrance s'est positionné sur le soja (alimentation animale) et Noriap sur le lupin (sous contrats pour l'alimentation animale)
- **Ternovéo** s'est positionné sur le pois chiche pour l'alimentation humaine mais les débouchés restent encore confidentiels. La filière est contractualisée à 100%. Le négoce bénéficie du réseau de magasins Gamm Vert pour la commercialisation.

Transformateurs :

- **Roquette** (62), leader mondial pour la protéine de pois, collecte du pois de printemps pour faire des ingrédients à base de protéines. Le groupe possède une unité de transformation à Vic sur Aisne (02).
- **Nestlé** : barres protéinées à base de pois (alimentation humaine)
- **Extractis** (Somme) : institut technique agro-industriel qui a mis en place un outil d'extraction végétale accessible à tout type de structure (de la strart up aux industriels)
- **Sotexpro** (à proximité dans la Marne) : transformation de pois, féveroles, soja pour le food (flocons de pois, farines, protéines texturées) et le feed (farines, semoules, concentrés protéiques)

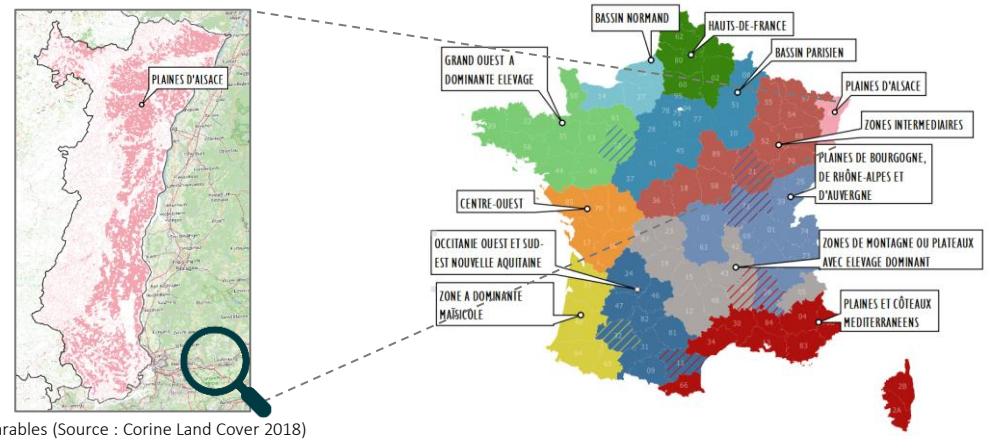
Acteurs économiques /débouchés	• **Novial** (Nord): coopérative qui se diversifie notamment en lupin pour alimenter localement leur usine d'ingrédients pour bétail. • **Bonduelle** (Mons) : propose des pois, pois chiche, haricots rouges/noir en conserve et propose une gamme de pâtes à base de lentilles corail, pois chiche, pois cassés (« gamme Légumio »). • **Cosucra** (Belgique) : pois jaune pour des applications en alimentation humaine (barres, boulangerie, boissons) • Proximité d'une usine de trituration en Belgique • **Filature** de lin (**Safilin**) d'ici 2022. • Projet d'une **usine de teillage** du lin à Laon (16 000 t de lin, 20 salariés).
Freins à l'introduction de cultures de diversification	• Freins économique : Le bassin disposant d'un énorme potentiel agronomique, le choix de culture de diversification va donc dépendre de sa rentabilité par rapport aux cultures à haute valeur ajoutée. Le pois est fortement concurrencé par le pois de conserve, le blé ou colza sur le secteur. • Freins agronomiques : Le pois de conserve, largement cultivé (Bonduelle) constitue un frein pour le pois de printemps car ils sont tous deux sensibles à l'aphanomyces. Bruche sur féverole. • Freins pédo-climatiques (sec et chaleur) pour le pois et la féverole.

Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification	• Le **lin textile** pourrait légèrement se développer avec le développement d'une nouvelle filature. • Les OS sont en cours de réflexion pour développer la culture de **lupin pour l'alimentation animale.** • Le **soja** dispose d'un bon potentiel de développement avec la volonté des OS de se diversifier, notamment grâce aux nouvelles variétés plus précoces qui s'adaptent mieux aux climat du Nord de la France et la demande sociétale forte de soja non OGM pour l'alimentation animale.

Fiche n°8 :

Plaines d'Alsace



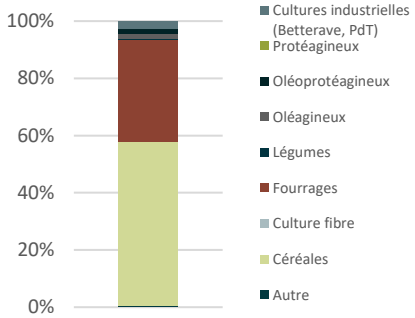
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

La culture de maïs irriguée est omniprésente sur la partie Est du bassin du fait de la présence de l'une des plus importantes nappes phréatiques d'Europe et de terres à bon potentiel agronomique. La majeure partie du maïs produit est utilisée par des groupes industriels présents sur le bassin (Tereos, Roquette) pour le marché de l'amidonnerie (biscuits, confiseries, plats préparés etc.). Une autre partie est à destination des élevages (bovins laits et mixtes), plus présents sur les reliefs à l'Ouest. Les légumineuses, peu concurrentielles face au maïs sont donc peu présentes dans la sole (3,4% de la SAU en moyenne).

La taille moyenne des exploitations est d'une trentaine d'hectares. Cependant les exploitations viticoles, plus petites et importantes sur le bassin, font baisser cette moyenne. Les exploitations maïsicoles sont en réalité plus proche d'une cinquantaines d'hectares (*RGA 2010*), avec une forte hétérogénéité.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La culture dominante est le maïs, en monoculture ou en rotation avec des céréales à paille. Cela se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillés dans le tableau ci-après :

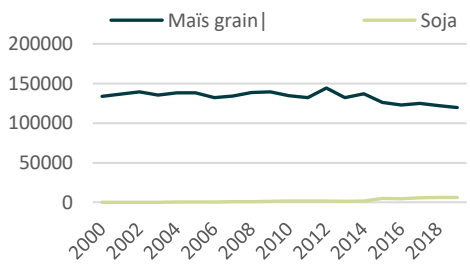
Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Plaine d'Alsace	Cultures irriguées,	• Maïs-Maïs • Maïs-soja
Sundgau	Cultures en sec	• Maïs ensilage -Blé • Prairie temporaire – Maïs ensilage -Blé

Les cultures de diversification peinent à rivaliser avec les très hauts potentiels de rendement en maïs (pouvant aller jusqu'à 160-180qx/ha en irrigué) associés à des potentiels de valeur ajoutée également élevés.

On observe toutefois de la diversification notamment avec le soja, en sec ou en irrigué. Des tentatives de culture de pois chiche et de blé dur sont à noter. Cette dernière culture bénéficie de la présence d'industries pastières locales. Le colza est également une culture de diversification qui se fait une place

Grandes tendances à l'œuvre

Les surfaces en maïs diminuent légèrement depuis 2018 au profit du soja, notamment afin de respecter les contraintes en matière de diversification des rotations.

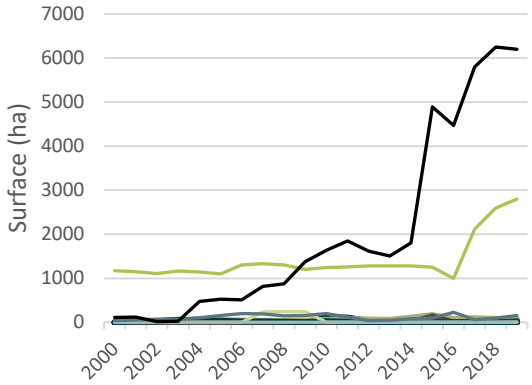


Evolution des surfaces de maïs grain et soja *(Agreste)*

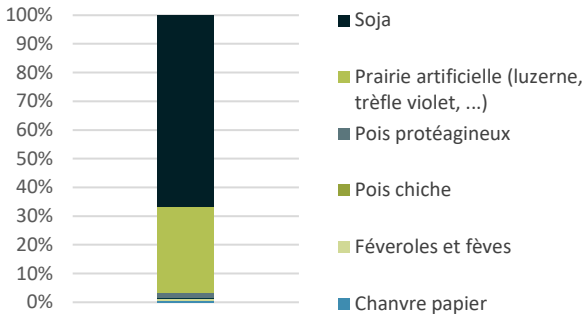
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Le **soja** se détache clairement des autres cultures de diversification avec plus de 6 000 ha en 2019. Les variétés 00, plus adaptées au contexte climatique local, sont de plus en plus utilisées et offrent des rendements potentiellement intéressants sur le secteur. Les surfaces en **luzerne**, trèfles et sainfoin continuent d'augmenter pour affourager les élevages à proximité.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Féverole, pois chiche et pois restent faibles. Les surfaces en **pois chiche** demeurent encore confidentielles (une dizaine d'hectares en 2019) mais tendent à se développer davantage avec la demande croissante des consommateurs, notamment en bio.

Dynamiques territoriales

La région Grand Est, au travers du PEI-Partage (programme agronomique régional pour la transition agro-écologique en Grand Est) soutient fortement le développement des légumineuses pour réduire les apports en engrais azotés et renforcer l'autonomie protéique du territoire (en lien avec l'élevage). Le projet Arpeege (Autonomie en ressources protéiques et énergétiques dans le Grand Est) s'inscrit dans ce cadre et vise à développer la filière **soja** à destination de l'alimentation animale et humaine. Le projet encourage les agriculteurs à la production de matières premières non OGM locales pour les éleveurs du Grand Est.

De la même manière, la **méthanisation** est plébiscitée par la région et on remarque une tendance à l'augmentation des surfaces allouées aux CIVE (silphie perfoliée, seigles fourragers, etc.).

En partenariat avec la région, l'Agence de l'Eau Rhin Meuse organise des Appels à Manifestation d'Interet (AMI) chaque année depuis 2018 pour soutenir le développement de filières/cultures à bas niveau d'impacts. Plusieurs projets ont été lauréats sur le bassin et notamment des projets de création de marques avec des cahiers des charges intégrant des cultures à bas niveau d'impacts (**herbe, luzerne**) dans la ration des bovins pour diverses productions (lait, viande). Un projet sur le développement de la culture de soja en micronisation pour l'alimentation animale sur 500 ha localisés en priorité sur les AAC a également démarré en 2018.

Acteurs économiques /débouchés

Quelques opérateurs/transformateurs sur le secteur :

- Sojinal (Haut-Rhin) : production de produits ultra frais à base de soja
- Farmer (Bas-Rhin) : soja micronisé bio ou non (test de 100 ha en conventionnel en 2019).
- Roquette (Bas-Rhin) : transformation de pois pour l'alimentation animale
- Armbruster, qui dispose d'un marché de niche sur le pois chiche

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Concurrence directe du maïs pour le soja avec des marges brutes supérieures et plus de débouchés sur le secteur.
- Pois chiche : absence du rhyzobium dans les sols (davantage présent dans le Sud) et donc besoin de fertilisation (donc aucun service écosystémique rendu).

Perspectives d'évolution

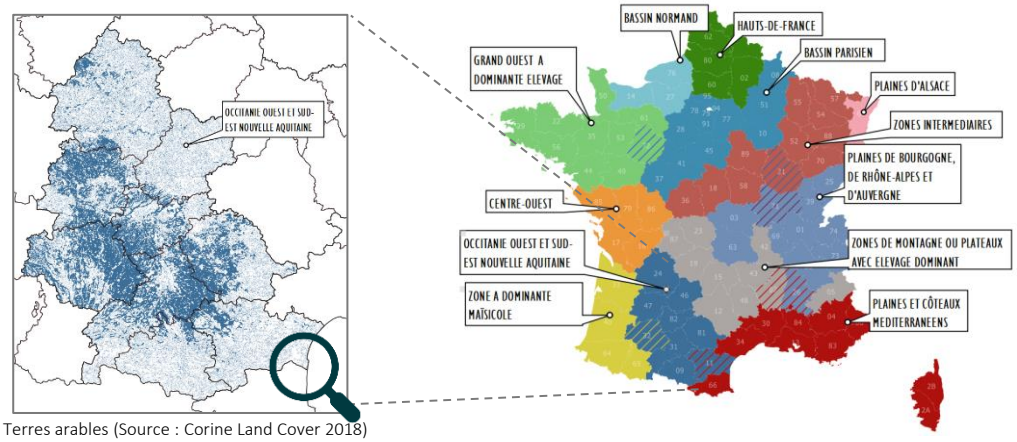
Potentiel de diversification

Le **soja**, déjà bien implanté, offre des perspectives certaines en termes de diversification pour répondre aux besoins d'approvisionnement local des élevages. Par ailleurs, les exploitations étant de petites tailles, hyperspécialisée sur le maïs avec beaucoup de doubles actifs, l'organisation du travail se fait donc sur la base du mais d'où l'intéret pour le soja qui a un cycle de culture très proche.

La culture de pois chiche, adaptée aux sols calcaires, pourrait se développer davantage dans les années à venir notamment en bio pour l'alimentation humaine.

Fiche n°9 :

Occitanie Ouest et Sud-Est Nouvelle-Aquitaine



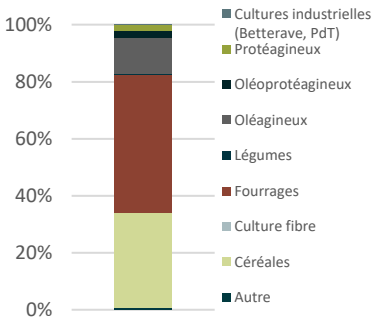
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

Territoire présentant des grandes cultures diversifiées en son centre (Gers, Haute-Garonne, Tarn, Tarn et Garonne, ouest de l'Aude (Lauragais)) ainsi que des zones de polyculture élevage. Dans certaines vallées alluviales (plaine de l'Ariège) ou coteaux, on retrouve une production de semences. L'élevage de ruminants (bovins laits, ovins, caprins) est présent au nord et au sud du bassin sur les territoires de montagne et de causses, impliquant une part de Surface Toujours en Herbe (STH) assez importante. Les légumineuses occupent une part relativement importante de la SAU (11% en moyenne) par rapport aux autres bassins, et sont notamment très présentes sur le Gers et les territoires alentours, tirées par la présence importante de rotations en production biologique.

Complémentarité culture-élevage de monogastriques qui s'illustre dans le profil des exploitations de polyculture élevage que l'on retrouve notamment dans le Gers.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est tournesol-blé et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

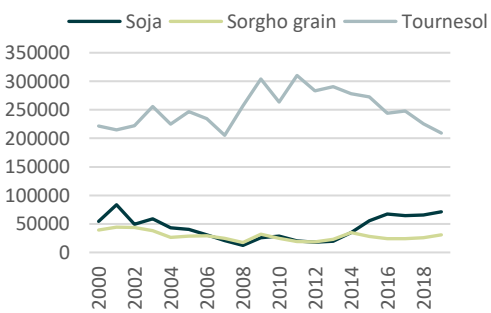
Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Zones de coteaux	Cultures en sec. Potentiel de 20-30% de surfaces irrigables mais très rarement irriguées dans les faits	• Tournesol-Blé dur • Tournesol-Blé tendre • Tournesol-Blé dur-Sorgho-Blé tendre • Maïs-Maïs • Prairie temporaire-céréale à paille • Maïs-Blé
Zones irriguées en plaine		• Maïs-Maïs • Mais-soja

On observe une diversification relativement importante, avec notamment l'introduction, dans certaines rotations, de soja, pois chiche, pois ou féverole (en particulier autour de certains captages d'eau prioritaires).

Grandes tendances à l'œuvre

Sur ce bassin l'impact du changement climatique est particulièrement important avec une hausse des températures (printemps, été), une baisse significative des précipitations (en juillet, aout, septembre) et du nombre de jour de gel. On constate un remplacement du tournesol (attaques de palombes) par du sorgho dans les coteaux, du soja dans les vallées ou coteaux irrigués ou maïs en sec

L'agriculture biologique s'est fortement développée grâce aux conditions climatiques sur le secteur (climat sec et chaud peu favorable au développement de maladies) et devant la nécessité de monter en gamme sur des territoires à potentiel agronomique intermédiaire ne trouvant pas toujours de la compétitivité sur les marchés de commodité. Cependant, le retour trop fréquent des légumineuses dans certaines exploitations a entrainé des dégâts de ravageurs.

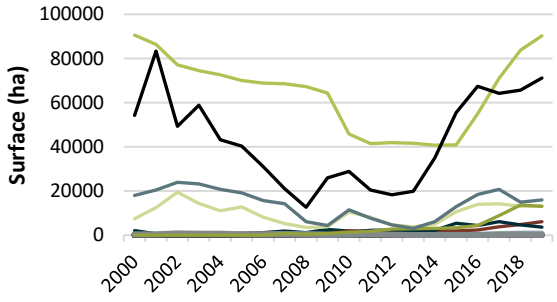


Evolution des surfaces de tournesol, soja, sorgho *(Agreste)*

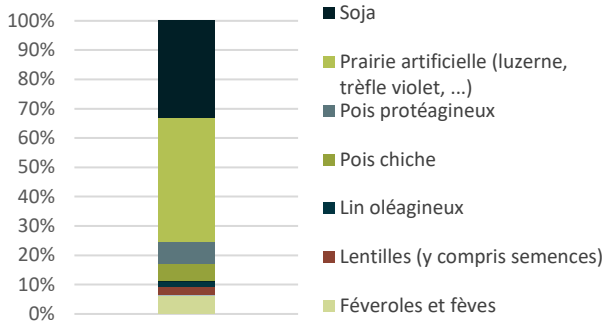
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Le **soja**, bien implanté depuis plusieurs années, se développe encore dans les vallées principales ou secondaires, en complément du maïs, en sec, et dans d'autres zones en remplacement du tournesol. Les volumes sont principalement destinés à l'alimentation animale même si le marché pour l'alimentation humaine est en progression ces dernières années. Les surfaces en **légumineuses fourragères (luzerne)** augmentent elles aussi, parfois sans valorisation commerciale, notamment dans le cadre de conversions en bio.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Les surfaces de légumes secs ont tendance à augmenter mais de manière assez instable sur le **pois chiche**. Le pois protéagineux est en légère hausse (export vers les fabriques d'aliments espagnoles) et la féverole stagne.

Dynamiques territoriales

De nombreux acteurs structurants sont présents sur le bassin avec des pôles de compétitivité et de recherche actifs sur le sujet des légumineuses (Agri Sud-Ouest Innovation, l'Association Régionale des Entreprises Alimentaires de la Région Occitanie AREA, l'INRAE, le centre technique agro-alimentaire CTCPA, Terres Inovia, Purpan, ENSAT), le Conseil régional Occitanie, la DRAAF et l'Agence eau Adour Garonne.

Le projet FILEG de structuration d'une filière **légumineuses à graine** en Occitanie, regroupant 42 structures, a démarré il y a déjà quatre ans et entend couvrir les besoins de la Région en alimentation animale et humaine, conventionnelle et bio. L'ambition principale est de doubler la surface en légumineuses d'ici à 2030 (soit atteindre les 200 000 ha). Pour ce faire, l'accent est mis sur le volet recherche et développement avec la mise en place d'un dispositif d'acquisition de références.

Ce bassin bénéficie également du plan protéines Nouvelle-Aquitaine « Protéi-NA » (porté par la chambre régionale, la DRAAF, la Région et plusieurs instituts et organismes de l'amont et de l'aval), très orienté vers l'alimentation animale avec l'objectif de réduire la dépendance aux importations de protéines (**soja** notamment) en passant par les substituts au soja, l'augmentation du taux de protéines dans les fourrages, l'augmentation de la production de fourrages riches en protéines ou encore l'ajout de légumineuses dans les prairies. Un axe pour le développement de légumineuses à destination de l'alimentation humaine est également envisagé.

Plusieurs initiatives sur le bassin tentent également d'intégrer les légumineuses au sein de la restauration collective à l'image de certains projets alimentaires territoriaux (exemple : Communauté de commune Bastides de Lomagne dans le Gers) qui traduisent une demande des consommateurs pour un approvisionnement local sur ce type de produits. Le projet Légumicant de la DRAAF Occitanie, en lien avec les coopératives Qualisol et Arterris et le Centre d'innovation sur l'alimentation Cisali, souhaite également promouvoir la consommation de légumes secs dans les établissements agricoles pour contribuer à la structuration d'une filière régionale.

En région Occitanie, l'accent est également mis sur l'évolution de la filière bio particulièrement dynamique sur le territoire (1ère région en termes de surfaces dédiées). La filière grandes cultures est la première filière bio en région et les **légumes secs bio** représentent la moitié des surfaces françaises.

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux collecteurs sur le bassin :

- **Arterris** collecte des légumes secs (pois chiche, lentilles, haricots)
- **Euralis et Maisadour** : collectent du soja pour l'alimentation animale (sous contrat)
- **Vivadour** et **Val de Gascogne** : légumineuses à Graine, fèverole et soja.
- Les silos du Touch : LAG pour alimentation humaine (contractualisé) et alimentation animale. 100% contrats, marché export
- **Qualisol**, coopérative spécialisée dans la production de céréales et légumineuses, collecte notamment du pois chiche en bio et conventionnel.
- **Terres du sud** : collecte de soja à destination de l'élevage

Les principaux transformateurs :

- **Soja Press (47)** : trituration de soja à destination de l'élevage. Structures associées : Terres du Sud (60%) et Maïsadour (40%).
- **Vegedry** (basé à Vitrolles (13) issu de l'union entre Arterris et la Ciacam) pour la production de farine de pois chiche, lentilles, haricots pour les industriels (pour la confection de pâtes, produits de panification plats préparés et snacking)
- Raynal et Roquelaure : cherchent à faire lentilles appertisées (mais importent une grande partie actuellement)
- **Nutrinat** : Limagrain (actionnaire majoritaire) développe avec Qualisol une marque de légumes secs, « Les Graineurs ! », à destination de l'alimentation humaine

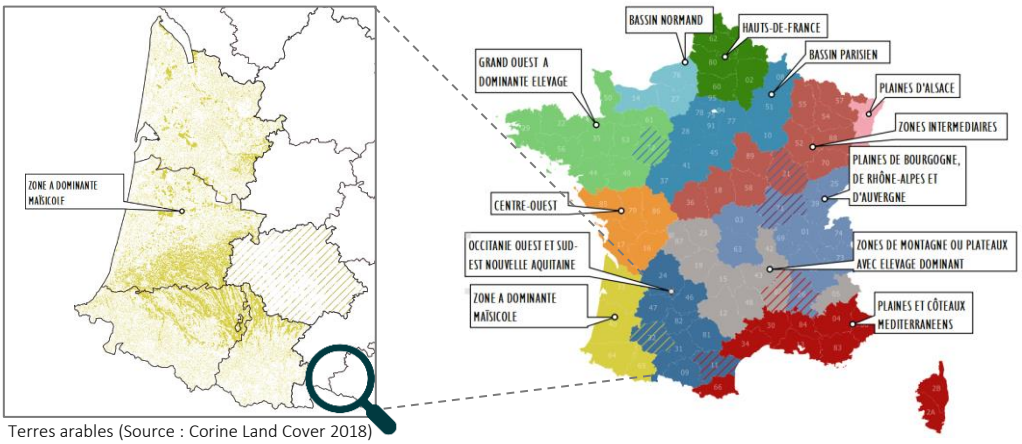
Acteurs économiques /débouchés	• **Sojalim** (Avril et Euralis) qui transforme 25 000T de soja (dont 5 000T en bio) pour l'approvisionnement des filières animales du Sud-Ouest en tourteaux 100% français non OGM. Doublement prochain des capacités de production. • **Nutrition & Santé** (Revel, 31) : soja pour l'alimentation humaine. • **Sojami**, près d'Agen (47) : transformation de soja grâce au procédé de lacto-fermentation. • Moulin de Sauret (Hérault) : intérêt pour les farines de légumineuses bio
Freins à l'introduction de cultures de diversification	• Freins techniques : l'accès à l'irrigation pour le soja semble primordial (essais sur le soja en sec peu concluants). Concernant les protéagineux, on constate une demande de références techniques et d'accompagnement, en particulier en ce qui concerne la gestion des ravageurs (maladies et insectes). • Manque d'adéquation entre offre, irrégulière (rendements et prix fluctuants) et demande. Ex : surproduction de pois chiche en conventionnel durant l'année culturale 2019-2020. Le marché est vite saturé en légumes secs, avec des filières encore peu coordonnées et une concurrence des importations. • Freins économiques : compétitivité des féveroles, pois, soja et légumes secs plu faible que celle des produits importés. Perte du marché égyptien pour la féverole. • Freins pédoclimatiques : irrégularité du rendement pour les protéagineux en fonction de la pression sanitaire et des aléas climatiques croissants. Difficulté à produire du soja en sec. • Freins logistiques : Potentiel des LAG dans la restauration collective en termes de débouchés mais nécessité d'optimisation des circuits logistiques (tonnage par rapport au temps de trajet) pour atteindre une certaine rentabilité et de permettre un travail sur le stockage en second temps. Pour le moment, le bassin manque de petites unités de stockage, de triage et de transformation. • Manque de ressources génétiques : très faible diversité génétique des légumes secs, absence de variétés tolérantes aux maladies (pois chiche et ascochytose) ou aux ravageurs (lentilles et bruche).

Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification	• Pois chiche/lentilles pour l'alimentation humaine • Soja irrigué pour l'alimentation animale

Fiche n°10 :

Zone à dominante maïsicole du Sud-Ouest



Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

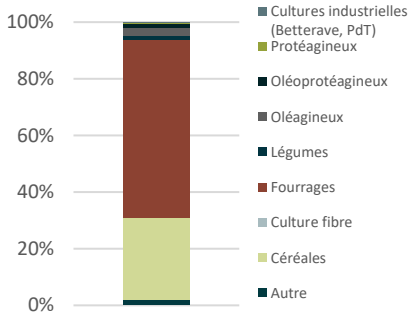
Caractérisation générale

Description

Ce bassin est à dominante de maïs grain, irrigué sur un peu moins de la moitié des surfaces. Le maïs fourrage, à destination des élevages, occupe 10% des surfaces de maïs et la production de semences en représente 7%. Les légumineuses occupent 4,3% de la SAU en moyenne.

L'élevage est présent sur les coteaux et en montage avec des exploitations spécialisées ou mixtes bovins allaitants et ovins laits (Pyrénées Atlantiques), et plus largement avec la production de canards gras (Landes majoritairement). La filière viti-vinicole est également très présente avec les vins de Bordeaux en Gironde.

Les exploitations sont de taille moyenne sur le territoire avec de petites exploitation d'élevage et plus petites exploitation viticoles. A contrario, de très grandes exploitations en agriculture biologique (plusieurs centaines d'hectares) existent dans les Landes notamment.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

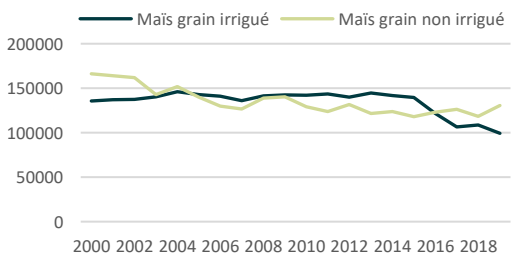
La culture dominante est le maïs, parfois en monoculture, avec possibilité d'irrigation. Il existe malgré tout quelques variations selon plusieurs types de pédoclimats. On observe une diversification avec l'introduction de soja/blé dans les rotations maïs-maïs dans les zones irriguées pour diminuer l'impact phytosanitaire (désherbage) notamment aux abords des zones de captages.

Régions agricoles	Caractéristiques	Rotations dominantes
Aquitaine	Cultures irriguées	• Maïs-Maïs
Sud aquitaine - Chalosse	Sol profond, cultures en sec	• Tournesol-Blé

Grandes tendances à l'œuvre

L'économie locale est basée sur la production de maïs. Cependant, sa surface tend à diminuer du fait de la PAC (future BCAE 8) qui favorise la diversité d'assolement, des contraintes d'irrigation et des marges économiques actuelles (culture qui souffre de la sécheresse estivale et de la pluviométrie trop importante en début de cycle). L'utilisation d'herbicides spécifiques (S-métholachlore), retrouvé dans ls captages, est également problématique.

Le maïs est donc progressivement partiellement remplacé par d'autres cultures de céréales ou d'oléo-protéagineux, expliquant l'érosion des surfaces observée sur le graphique.

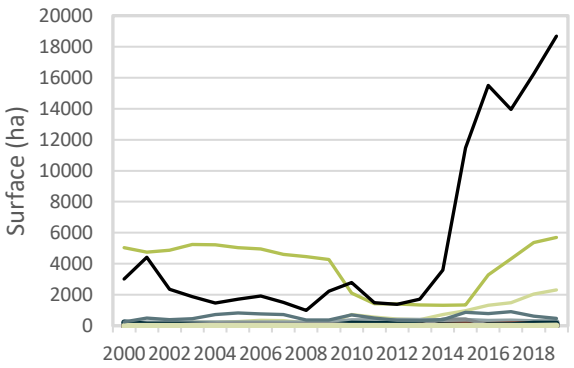


Evolution des surfaces de maïs grain *(Agreste)*

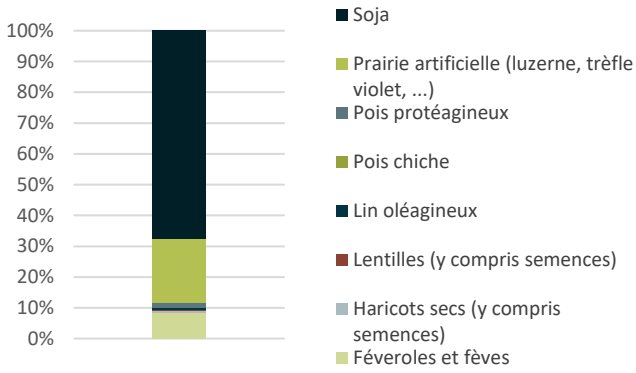
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Le **soja**, principale culture de diversification dans les systèmes de monoculture de maïs, est en hausse. Les surfaces de cultures fourragères augmentent légèrement. Le pois a tendance à diminuer tandis que la féverole stagne. Les surfaces en lentilles, à la marge, ont tendance à augmenter même elles sont soumises à une certaine variabilité. La culture de pois chiche démarre timidement sur le secteur (une quinzaine d'hectares en 2019).



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Dynamiques territoriales

Ce bassin bénéficie du plan protéines Nouvelle-Aquitaine « Protéi-NA » (porté par la chambre régionale, la DRAAF, la région et plusieurs instituts et organismes de l'amont et de l'aval). Ce plan est très orienté vers l'alimentation animale avec l'objectif de réduire au maximum la dépendance aux importations de protéines (soja notamment) en passant par les substituts au **soja**, l'augmentation du taux de protéines dans les **fourrages**, l'augmentation de la production de fourrages riches en protéines ou encore l'ajout de légumineuses dans les prairies. Un axe pour le développement de légumineuses à destination de l'alimentation humaine est cependant présent.

Le pôle de compétitivité Agri Sud-Ouest Innovation fédère les acteurs publics et privés autour de projet de filières de l'agriculture, de l'agroalimentaire et des agro-industries, dans la région Nouvelle-Aquitaine.

La Région Nouvelle-Aquitaine a signé en 2017 un Pacte BIO, plan d'action faisant suite au programme national Ambition Bio, avec différents acteurs institutionnels (l'Etat, l'Europe, la Chambre régionale d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine, INTERBIO Nouvelle-Aquitaine et la FRAB Nouvelle-Aquitaine). Ce pacte assoit la volonté de la région de développer la bio tant en termes de surfaces (objectif de 20% de SAU en bio en 2027) qu'en termes de consommation (développement des marques « territoire Bio Engagé » et « Bio Sud-Ouest-France », de la consommation de produits bio locaux dans la restauration collective etc.).

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux collecteurs sur le bassin :

- **Euralis, Maisadour** : soja pour alimentation animale (sous contrat)
- **Les silos du Touch** viennent collecter jusque dans cette zone (fonctionnent avec des agriculteurs qui stockent à la ferme).

Les principaux transformateurs :

- **Sojalim** (Avril et Euralis) qui transforme 25 000T de soja (dont 5 000T en bio) pour l'approvisionnement des filières animales du Sud-Ouest en tourteaux 100% français non OGM. Doublement prochain des capacités de production.
- **Soja Press (47)** : trituration de soja à destination de l'élevage, en parie issu de ce bassin géo-économique. Structures associées : Terres du Sud (60%) et Maïsadour (40%).

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Freins économiques : les cultures de diversification ont une marge brute qui reste inférieure à celle du maïs.
- Freins psychologiques : relative habitude à ce système de production dont les systèmes diversifiées sont plutôt éloignés
- Freins logistiques : le soja reste difficile à développer car tous les OS se sont organisés autour du maïs.

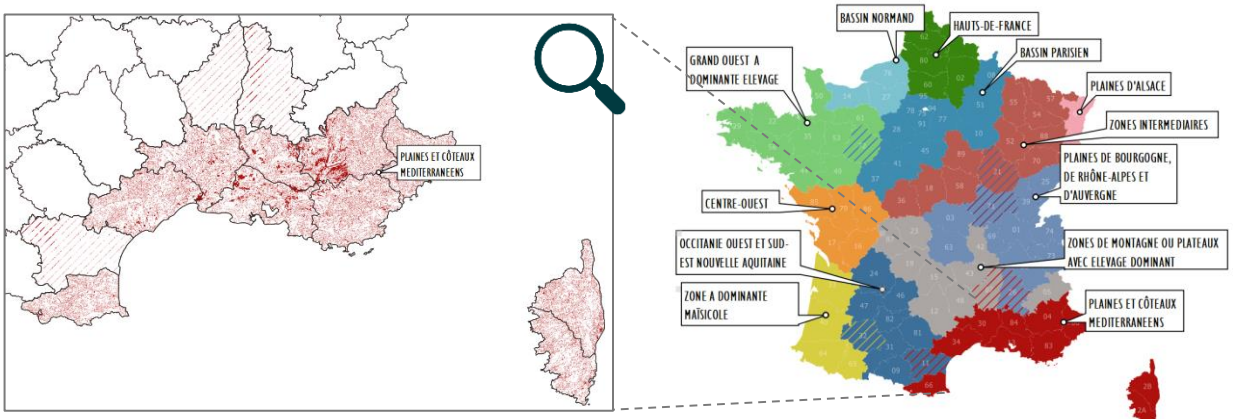
Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

Le soja pourrait encore se développer davantage (grâce notamment à de nouvelles variétés plus adaptées au contexte pédoclimatique local).

Fiche n°11 :

Plaines et coteaux méditerranéens



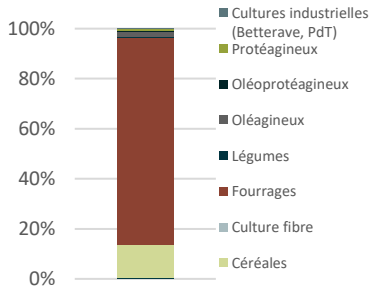
Terres arables (Source : Corine Land Cover 2018)

Caractérisation générale

Description

La zone méditerranéenne présente une diversité de cultures, entre vignes (Languedoc, Provence), céréales (blé dur et production de semences), arboriculture (olives, fruits à coques/noyaux, agrumes), maraîchage ou encore PPAM (Plantes à parfum, aromatiques et médicinales) s'adaptant bien au climat local (étés secs et chaux et hivers courts et tempérés généralement pluvieux). Les légumineuses occupent une part très importante en comparaison des autres bassins (16,2% en moyenne). Les grandes cultures constituent un atelier secondaire dans la plupart des exploitations.

Par ailleurs, les prairies couvrent une part importante du bassin et sont le reflet du mode de gestion assez extensif des élevages de petits ruminants (ovins et caprins), majoritaires sur le territoire.



Assolement moyen au cours des 5 dernières années *(Agreste)*

Rotations dominantes

La rotation dominante est tournesol-blé et se décline selon plusieurs types de pédoclimats détaillé dans le tableau ci-après :

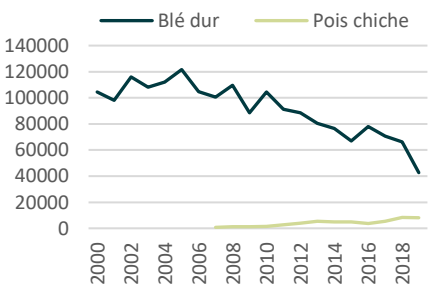
Caractéristiques	Rotations dominantes
Sols intermédiaires à superficiel, cultures en sec	• Tournesol-Blé dur-Blé tendre • Tournesol-Blé dur
Sols profonds, cultures en sec	• Tournesol-Blé dur • Tournesol-Blé dur-Blé tendre
Sols intermédiaires	Maïs-céréales à paille

De la quasi monoculture de blé dur est parfois observée. On observe quelques efforts de diversification notamment avec l'introduction, dans certaines rotations, de pois chiche, pois protéagineux dans les sols intermédiaires et de soja dans les sols plus profonds.

Grandes tendances à l'œuvre

La part très importante de blé dur dans le paysage agricole pose des problèmes notamment pour la gestion des ravageurs. On observe une forte baisse des surfaces de blé dur au cours des dernières années, tendance qui devrait se poursuivre sur la campagne 2020-2021 en conséquence, notamment, d'une concurrence de cultures à forte valeur ajoutée telle que le lavandin.
Sur les surfaces se maintenant en grandes cultures, il existe un fort enjeu de diversification des rotations, au-delà du blé dur.

Par ailleurs, les processus d'urbanisation et de littoralisation ainsi que le développement de parcs photovoltaïques augmentent la pression sur le foncier agricole.

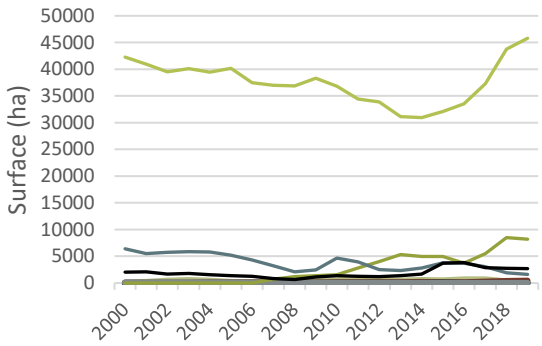


Evolution des surfaces de blé dur et de pois chiche *(Agreste)*

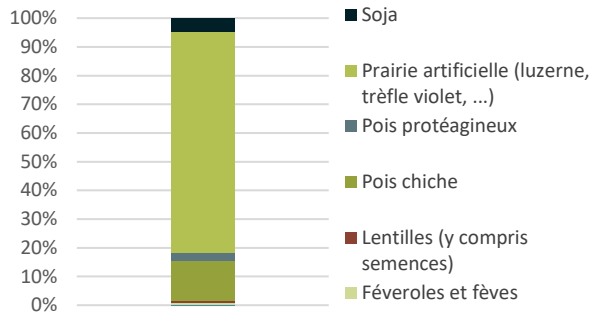
Description des principales cultures de diversification sur le bassin

Principales cultures de diversification

Les surfaces en **pois chiche** ont fortement augmenté mais stagnent depuis 2018 entre 8 000 et 8 500ha. Les surfaces en soja ont elles aussi atteint un plateau tandis que les surfaces en pois continuent de diminuer. Les surfaces en lentilles progressent pour atteindre 400 ha en 2019.



Evolution des surfaces de 2000 à 2019 *(Agreste)*



Part des différentes cultures de diversification en 2019 *(Agreste)*

Dynamiques territoriales

Le projet PACALEG, démarré en 2019 à l'initiative du Centre Technique de la Conservation des Produits Agricoles (CTCPA, Avignon), a pour objectif avec ses partenaires (Chambre régionale d'agriculture, Chambres d'agriculture des Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes et Bouches-du-Rhône, le pôle de compétitivité Terralia, le centre régional d'innovation CRITT, GPS etc.) la structuration d'une filière de légumes secs en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. L'enjeu principal est de travailler sur la création d'innovations de produits à base de légumineuses, et notamment de **pois chiche**, afin d'inciter les entreprises agroalimentaires à transformer ce type de production. Le pois chiche représente en effet un marché potentiellement conséquent sur le bassin, bien qu'il soit aussi fortement tourné vers la production de semences de pois chiche.

Des synergies avec le projet FILEG en Occitanie pourraient être établies puisque la région dispose d'acteurs dynamiques sur cette culture.

L'agriculture biologique connait une forte dynamique sur le bassin, notamment dans la région PACA grâce à des conditions climatiques favorables (climat sec réduisant le développement de maladies).

Acteurs économiques /débouchés

Les principaux collecteurs sur le bassin :

- **Arterris** qui collecte des légumes secs (pois chiche majoritairement, et en plus petits volumes lentilles et haricots secs) sur le secteur.
- **CIACAM** (Bouches-du-Rhône), leader français sur les légumes secs. Trie, conditionne et commercialise lentilles, pois chiche etc.
- **CAPL** (Coopérative Agricole Provence Languedoc) qui collecte du pois chiche dans le Vaucluse/Gard et Bouches du Rhône.
- **Duransia** (Union des coopératives Alpesud et GPS)

Les principaux transformateurs :

- **Vegedry** (co-créé par Arterris et la Ciacam début 2021) pour la production de farine de pois chiche, lentilles, haricots pour les industriels (pour la confection de pâtes, produits de panification plats préparés et snacking)
- **Céréalpes**: transformation de pois chiches biologiques (Panisse)

Freins à l'introduction de cultures de diversification

- Une compétition forte avec le blé dur et le lavandin (culture pérenne) en termes de marge brute, malgré un potentiel de production local dans un bassin fortement peuplé.
- Un potentiel déficit d'innovation sur certains territoires compte tenu de la faible vocation grande culture de ces derniers comparativement à d'autres bassins de production français.
- La limitation de l'accès à l'eau et au foncier agricole

Perspectives d'évolution

Potentiel de diversification

Pois chiche, notamment en bio, sur des segments spécialisés (sans gluten, transformation locale, etc.).

Le développement de la culture de pois chiche pourrait bénéficier de la proximité du bassin de consommation Marseillais. Soulignons aussi qu'il s'agit du seul bassin géo-économique ayant une culture culinaire qui intègre historiquement le pois chiche (Socca, Panisse, salades, etc.).

2. GUIDE D'AIDE A LA REFLEXION

2.1 OBJECTIFS ET DESTINATAIRES DE CE GUIDE

Ce guide annexé au rapport d'étude a pour but de constituer une aide à la réflexion pour amener les acteurs des territoires à intégrer les aspects liés à la logistique dans leurs travaux ou initiatives en faveur des filières légumineuses. En effet, le défi pour une telle étude est que l'information accumulée puisse ensuite être diffusée et appropriée par les écosystèmes régionaux et territoriaux.

Il poursuit 2 objectifs :

1. Fournir un mode d'emploi de l'étude (partie 2.2) pour faciliter l'appropriation des éléments apportés par l'étude,
2. Apporter des éclairages complémentaires sur les questions clés pour anticiper les enjeux logistiques dans le cadre de la structuration des filières légumineuses, le rôle potentiel que peut avoir chaque type d'acteur, les types de financements mobilisables (partie 2.3).

Il vise notamment à apporter des éclairages aux parties prenantes suivantes :

- Acteurs privés :

  › OS cherchant à développer sa collecte de légumineuses ou cherchant à se situer dans le contexte national.

  › Utilisateur/Transformateur de légumineuses (IAA, fabricant d'aliment pour animaux) pour lui permettre de mieux comprendre les différentes étapes qui régissent son approvisionnement, les contraintes de ses fournisseurs et les leviers essentiels à anticiper pour faciliter le développement d'un approvisionnement plus local en accord avec les nouvelles demandes des consommateurs.

  › Autre utilisateur de légumineuses tel qu'une société de restauration collective, une collectivité ou un cuisiner/intendant de structure scolaire cherchant à développer ou structurer ses approvisionnements locaux en légumes secs.

  › Agriculteur s'interrogeant sur le développement de ces cultures ou sur l'investissement dans un atelier de stockage/tri de légumineuses.

- Acteurs publics cherchant à organiser ou soutenir la structuration de filières légumineuses sur leurs territoires, pour mieux comprendre les enjeux de leurs bénéficiaires et mieux cibler leurs soutiens.

2.2 MODE D'EMPLOI DE L'ETUDE

👉Comment utiliser l'étude et ses différentes briques ?

Cette étude propose 4 grandes parties indépendantes mais complémentaires sur lesquelles le lecteur de ce guide peut s'appuyer pour guider sa réflexion :

	Descriptif	Type d'information pouvant y être retrouvée
Fiches bassins	11 fiches descriptives de l'état des lieux des cultures de diversification (dont les légumineuses) pour 11 bassins géo-économiques français ☞ *Aide pour prendre connaissance des dynamiques sur son propre territoire ou dans d'autres territoires pour y trouver de l'inspiration ou identifier les bassins pionniers.*	- Rotations dominantes - Principales cultures de diversification - Grandes tendances agronomiques à l'œuvre - Dynamiques territoriales au niveau des filières de cultures de diversification - Acteurs économiques en place - Freins à la diversification
Analyse transversale	- Synthèse des informations collectées sur la logistique des légumineuses et principaux enjeux par maillon : collecte, travail du grain, stockage, expédition	- Grands enjeux par maillon avec des focus spécifiques (désinsectisation, cultures associées, bio, etc.) - Eléments de coûts - Facteurs de dégradation et d'optimisation des coûts logistiques. - Focus sur des étapes particulières (ex : désinsectisation, stockage à la ferme)
Études de cas	Etude approfondie des itinéraires logistiques pour 9 études de cas représentatives d'une diversité de flux existants à l'échelle du territoire (liste ci-dessous)	- Schéma de l'itinéraire logistique - Caractéristiques de celui-ci - Facteurs d'optimisation et de dégradation des coûts logistiques - Perspectives et enjeux
Conclusions et recommandations	Enseignements de l'étude	Montée en généralités sur les informations collectées, constats majeurs et leviers associés pour le développement des filières légumineuses, relatifs à la logistique

Les études de cas ont pour objectif de décrire des familles de flux, dans la limite des informations transmises par les opérateurs économiques et du respect de la confidentialité des données transmises par ces dernier (niveau d'agrégation minimal pour garantir l'anonymat des données présentées). La liste des études de cas est présentée ci-après :

Etude de cas		Espèce concernée
A	Logistique intégrée / OS préexistants	Légumes secs
B	Externalisation du travail du grain	☞Les coûts obtenus et étudiés concernent essentiellement les filières lentilles et pois chiches, les opérateurs ayant eu beaucoup plus de difficultés à transmettre des données pour les LAG minoritaires (haricot, lupin, pois cassé).
C	Flux émergents en légumes secs	
D	Micro-flux locaux en légumes secs	
H	Restauration collective	
E	Soja alimentation humaine	Soja
F	Flux de légumineuses destinées à la transformation pour l'alimentation animale	Soja (majorité), pois, féverole, lupin
G	Protéagineux	Pois, féverole
I	Nouvelles filières de valorisation de la luzerne.	Luzerne

2.3 LE DEVELOPPEMENT DES FILIERES LEGUMINEUSES DANS LES TERRITOIRES : LES QUESTIONS CLES A SE POSER

2.3.1 POUR LES PORTEURS DE PROJET

Constats :

- Beaucoup d'opérateurs n'isolent pas leurs coûts de manutention et de stockage des légumineuses parmi les autres coûts (manque de comptabilité analytique) et n'ont pas forcément une connaissance fine de l'ampleur et de la distribution de ces coûts
- Un déficit fréquent de coordination des acteurs de la chaine logistique dans les bassins géo-économiques.
- L'optimisation logistique commence au champ, et de nombreux OS semblent très dépendants de la conduite agronomique des agriculteurs, notamment en termes de salissement par les adventices, pratiques de récoltes (débit de chantier, humidité du grain, etc.).
- Un déficit de main d'œuvre qualifiée pour le travail du grain des légumineuses, très différent de celui des céréales et des oléagineux (segmentation, petits lots, opérations de tri poussées, etc.).
- Des écartsde tri importants, avec un fort enjeu de valorisation de ces produits à la caractérisation variable, très foisonnante, etc.

Environnement concurrentiel	• Acteurs déjà présents sur mon territoire : › Quels sont les opérateurs de la zone déjà actifs (volumes, espèces, zones de collecte, marchés) › Un nouvel outil va-t-il combler un manque d'infrastructure, d'autres outils sont-ils présents dans le bassin ? Dans ce cas, s'inscrit-il en complémentarité avec l'existant ou au contraire entre-t-il en concurrence avec d'autres outils existants ? › Puis-je optimiser les flux, les massifier et saturer mes installations en mutualisation mes besoins avec d'autres opérateurs ? Vais-je saturer mon outil ? Dois-je mutualiser mes opérations de stockage/tri avec un opérateur, quitte à dédier des sites de stockage à une espèce/filière ? › Dois-je me spécialiser dans une espèce/filière pour combler un manque, faire de la prestation de service, et potentiellement externaliser certaines espèces à d'autres opérateurs ? ➔ *Objectif de spécialisation des infrastructures pour limiter les coûts logistiques ?*
Coûts	• Comment se répartissent mes postes de charges liés aux légumineuses ? › Les mettre en regard par rapport aux coûts listés dans les études de cas du rapport d'étude. Calcul des coûts spécifiques aux légumineuses, à les challenger vis-à-vis des données proposées.

	› Pour chaque étape (collecte, stockage, tri, conditionnement), quelle est la modalité la plus pertinente (adaptation, mutualisation, externalisation, investissement) ? • Quels sont les seuils de taille critique par marché pour intéresser mes clients potentiels (IAA, FB, RHD privée ou collective), pour quels taille et fréquence de flux et pour quels cahiers des charges ? › Ces seuils critiques et taille/répartition annuelles de flux sont-ils en adéquation avec mes infrastructures actuelles ou planifiées ?
Relations entre parties prenantes de la chaine d'approvisionnement	• Quelle pertinence de la contractualisation pour : › Sécuriser les volumes › Optimiser la logistique de collecte : adéquation entre aires de collecte (géographie des semis) et emplacement des outils dédiés. › Rationaliser les flux : orientation segmentation des flux à la baisse (espèce, variété, segmentation…) › Le stockage à la ferme peut-il être un levier ? Recours éventuel au stockage à la ferme • Quelles sont les contraintes logistiques imposées par mon cahier des charges et comment puis-je travailler avec les OS pour les optimiser ? • Travail avec agriculteurs car l'optimisation logistique commence au champ • Les pratiques actuelles de mes agriculteurs adhérents sont-elles optimales ou dois-je orienter mon conseil pour faciliter la logistique des grains (formation sur les enjeux et contraintes des métiers du grain, impact de la gestion de la parcelle sur le travail de l'OS et répercutions *in fine* sur les coûts de gestion de l'OS (et donc le prix payé)) ?
Main d'œuvre	• Mes opérateurs de silos sont-ils suffisamment formés pour gérer ces nouvelles filières plus segmentées et hautement techniques des points de vue allotement et tri ?
Gestion des coproduits	• Anticipation de la logistique de la **gestion des coproduits** / écarts de tri : › Quels seront les taux de freintes /écarts de tri (se référer au rapport d'étude pour les ordres de grandeur), quels volumes cela représentera et comment vais-je les stocker ? › De quels débouchés puis-je disposer au regard des contraintes liées à ces matières (produits pondéreux, qualité variable, etc.)?

Une fois ces questions traitées, la question du financement et de son potentiel accompagnement par les acteurs publics et para-publics va se poser. Les concours financiers à des projets peuvent être regroupés en deux familles :

- Les subventions

  › **Des subventions couvrant des dépenses de fonctionnement**, hors problématiques d'équilibre d'exploitation, de types charges d'ETP, frais connexes directement liés au projet (ex : R&D, transferts de connaissance, test/démonstration, formation, étude, conseil, etc.), et pouvant partiellement couvrir des charges de structures liées au projet le temps de son émergence/animation

  › **Des subventions couvrant des dépenses d'investissements**.

Ces subventions par dépenses de fonctionnements et d'investissements se déploieront notamment via le futur Plan stratégique national (PSN) FEADER, pour permettre le financement d'outils et de matériels.

- Les instruments financiers :

Il s'agit ici de concours financiers hors subvention, potentiellement alloués par des acteurs publics, qui visent :

› soit à **renforcer les fonds propres ou quasi fonds propres** : fonds de capital investissement, fonds de prêts subordonnés à intérêts participatifs

› soit à **partager une prise de risque bancaire** : fonds de garantie

Les acteurs financeurs sont alors publics et privés ; d'échelles nationales, régionales ou locales. La cartographie des acteurs identifie notamment :

› Les bancaires privées et leurs offres

› L'Etat, les Etablissements publics (ex : FranceAgriMer), les Agences nationales (ex : ADEME, Agence de l'eau),

› Le groupe Caisse des dépôts via la Banque Publique d'Investissement, et plus récemment par la Banque des territoires

› Les collectivités et notamment les Régions compétentes sur le plan économique

› Des sociétés de capital investissement (fonds d'investissement gérés par des sociétés privées, fonds d'investissement issus de groupes agroindustrielles ou de coopératives, fonds d'investissement de banques)

Les échelles nationales et régionales, et les cadres d'intervention (ex : appels à projets, contractualisation des aides) **peuvent être combinées, sous certaines précautions (absence de double financement, par exemple)**. Nombreuses de ces aides en « subventions » se déploient par appels à projets avec leurs calendriers et formats de réponse. Certaines d'entre elles peuvent être parfois déclinées dans des cadres contractuelles avec les territoires (ex : régions, intercommunalités) et accessibles à des projets privés.

-EPCI : Etablissement public de coopération intercommunale (intercommunalité)

-AAP : appel à projet

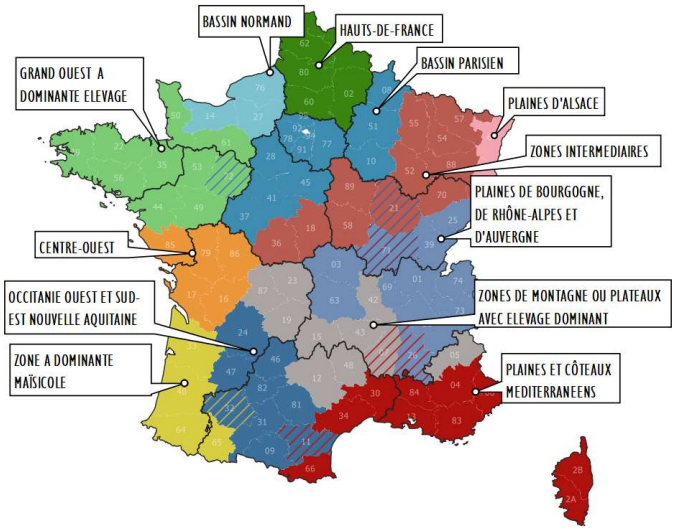
-Règlement Exemption, Régime notifié : le détail des aides est accessible sur la plateforme « https://agriculture.gouv.fr/regimes-daides-detat-regimes-en-vigueur-et-projets-de-notification-ou-dinformation-la-commission »

2.3.2 POUR LES ACTEURS PUBLICS

Pour intégrer les enjeux logistiques dans le développement des filières légumineuses, les acteurs publics ont 2 rôles clés :

- Animer et accompagner la structuration des filières légumineuses, y compris par la mise en relation des acteurs.
- Encourager la transition agroécologique en apportant un appui économique aux opérateurs développant la logistique des légumineuses

Avant de détailler ces 2 rôles, il convient de rappeler que l'analyse des dynamiques de diversification souligne le décalage entre découpage des bassins géo-économiques et découpage régional. En effet, la carte ci-dessous montre qu'un bassin géoéconomique peut s'étaler sur plusieurs régions administratives mais aussi qu'une région administrative peut héberger plusieurs bassins à la fois. Cela signifie des dynamiques assez différentes peuvent co-exister sur une même Région mais aussi que des ensembles cohérents de systèmes culturaux souvent liés à des dynamiques agronomiques et de marchés spécifiques peuvent s'étaler sur 2 voire 3 régions administratives. Ce point vient renforcer 2 nécessités clés :



- Adapter les dispositifs de d'animation et de soutien (critères d'éligibilité, etc.) à la diversité des bassins géo-économiques rencontrés.
- Favoriser la cohérence et l'interopérabilité des dispositifs de soutiens en région, afin d'unir et mutualiser les forces de tout un bassin, d'améliorer la compétitivité de ses productions en pensant ses flux pour toute sa surface, ainsi que de limiter l'émergence de projets concurrents de part et d'autre des limites régionales qui pourraient déstabiliser des équilibres économiques déjà précaires. Il s'agit aussi de limiter le risque de traitement inéquitable entre opérateurs.

Cette nécessité de cohérence inter-régionale doit aussi aller de pair avec une nécessité de cohérence intra-régionale, où chaque maillon territorial a potentiellement son rôle à jouer, comme précisé dans le tableau ci-dessous.

EPCI	Infrastructure foncière et immobilière, au titre des compétences des EPCI sur l'immobilier d'entreprise : identifier le foncier, l'aménager et le mettre à disposition (souvent avec des financements départementaux et régionaux). Pour les légumes secs en restauration collective des écoles : adaptation de la commande publique, mise en relation offre-demande, formation des cuisiniers. Mise à disposition de foncier
Département	Rédaction des cahiers des charges restauration collective Lycées Maillon pertinent pour favoriser la cohérence des initiatives dans les EPCI.
Chambres consulaires	Mise en relation porteurs de projets et écosystème local Information aux porteurs de projet et appui dans leur conception
DRAAF	Mise en relation des régions pour favoriser la compatibilité et la cohérence des dispositifs de soutiens en inter-région Gestion des plans de soutien (ex : plan de relance).
Région	Mobilisation des fonds européens du FEADER (subventions). Capacité à couvrir les risques liés aux charges de fonctionnement (ingénierie financière, fonds de garantie). Cartographie des opérateurs

Rôle 1 : Animation et aide à la structuration des filières légumineuses

Constats :

- Les opérateurs économiques semblent avoir du mal à cartographier la diversité des dispositifs de financements. Cela touche particulièrement les opérateurs de petite et moyenne taille qui ne disposent pas forcément des services de suivi et de veille adaptés en interne. Ils soulignent un manque d'accès à l'information et des délais de réponse parfois inadaptés.
- Des acteurs économiques qui n'agissent pas toujours de concert, et n'exploitent pas au maximum les gains économiques qui seraient permis par une mutualisation de certaines étapes logistiques.

Quels sont les besoins de mise en relation des acteurs sur mon territoire et comment puis-je y contribuer pour favoriser la cohérence des projets et l'émergence de projets complémentaires et/ou mutualisés ?

- Cartographie des opérateurs en capacité de collecter : zones de collectes, volumes, espèces, marchés
- Identification des opérateurs en recherche de légumineuses : espèces, volumes, exigences (mutualisation possible des spécifications ?)
- Favoriser l'émergence de projets de coordination territoriale (LEGGO, FILEG, etc.)
- Quels sont les besoins locaux pour favoriser la diversification des cultures ?
  - › Identification des « Zones blanches » où il n'y a pas de collecteur (par espèce)
  - › Identification des infrastructures manquantes

Coordination entre parties prenantes externes des filières

- Quelle est la cohérence de mes frontières administratives avec les bassins géo-économiques présents sur mon territoire ?
  - › Favoriser les échanges inter-régionaux et inter-échelon territoriaux.
  - › Favoriser les échanges entre financeurs pour maximiser la complémentarité des démarches, et bien identifier les points bloquants pour les banques
    - + y a-t-il une possibilité de garantir une partie du risque bancaire ?
    - + Quel est la défaillance de ce marché et pourquoi ?
  - › Encourager la mutualisation avant le développement d'outils, dès lors que cela a un sens économique (distances outils et opérateurs, niveau de saturation des outils existants, etc.)

Outils

- Organisation de tables rondes de mise en relation des acteurs lors de l'émergence de projets :
  - › Financeurs, opérateurs concurrents, collectivités.
  - › Identifier les principaux postes de financements et d'investissements des infrastructures logistiques avec mes acteurs.
  - › Qualifier les dépenses de fonctionnement avec les acteurs pour mieux flécher les dispositifs de soutien (Conseil, étude, R&D, transfert-diffusion, formation, émergence et animation de projet), pour notamment identifier les postes indispensables à subventionner car le coût induit pourrait engendrer des charges d'amortissement disproportionnées.
- Cartographie fine et mise à jour des parties prenantes
- Mise à disposition d'un mapping des financements.

Rôle 2 : encourager la transition agroécologique en apportant un appui économique aux opérateurs développant la logistique des légumineuses

Constats :

- La mutation des systèmes vers plus de légumineuses peut être impactée par le risque industriel et commercial de l'investissement en raison d'incertitudes multiples : nouvelles cultures, nouveaux marchés encore mal structurés et aux équilibres offre/demande instables. Cette phase de transition, associée à des investissements significatifs, génère ainsi plusieurs années d'incertitudes majeures qui peuvent annihiler toute volonté d'aller plus loin au moment de la genèse du projet. Si le projet émerge et compte tenu de ce contexte de transition vers des filières nouvelles, le projet sera confronté à des dépenses de fonctionnement courantes mais des recettes tardives, le tout couplé à un manque de visibilité contractuelle. Ces aspects soulignent, entre autres, un Besoin en Fond de Roulement important.
- Il peut être difficile de convaincre les banques (projets lourds en investissements et/ou incertitude commerciale liée à la nouveauté des cultures sur des marchés peu stabilisés). Il semble donc pertinent d'associer ces dernières aux réflexions afin de comprendre quels sont les points bloquants, et comment les territoires peuvent intervenir pour faciliter cet accès.
- Le manque de fonds propres est aussi un point d'attention majeur pour les projets lourds en investissements.
- Manque de coordination des acteurs et de probable lacunes dans la mutualisation des infrastructures, avec des infrastructures de stockage/tri qui peuvent se déstabiliser les unes les autres.

Financement de la transition vers un développement de la logistique des légumineuses

Subventions

- Le périmètre des dispositifs envisagés est-il adapté au besoin de mes opérateurs ?
- Aide au développement d'installations de stockage : le manque de cellules adaptées constitue un frein à la diversification. Le stockage permet d'organiser un stock de report permettant une meilleure adéquation O/D dans les premières années
  - › Pour les FAB
  - › Pour les OS diversifiant leur collecte
- Permettre le tri des cultures associées : condition à la subvention des outils de tri
- Aides à la formation des opérateurs en métiers du grain

Outils : AMI / AAP.

Optimisation de l'efficacité des subventions vis-à-vis de l'objectif de transition AE :

- Raisonner l'efficacité des subventions en essayant de :

  › Orienter, par couple espèce-marché, les demandes de financement vers les projets permettant d'impacter le plus grand nombre de surfaces et d'opérateurs.

  › Favoriser la coopération entre opérateurs ou la complémentarité entre projets pour limiter le développement d'outils pouvant déstabiliser l'environnement concurrentiel

  › Garantir un taux d'utilisation maximal des outils (saturation des infrastructures sur une période de temps la plus longue possible).

- Orienter les financements en complément des banques, là où elles ne se positionnent pas, pour pallier à un manque de financements bloquant le développement des projets de transition pour lesquels le risque industriel et commercial est important.

Ex :

› Projets manquant de garanties bancaires

› Besoins en fonds de roulement au démarrage de projets

› Défauts de trésorerie liés à des changements de systèmes (ex : constitution de stock de MP)

Outils :

- Révision des clauses d'attribution des subventions aux infrastructures pour y intégrer des indicateurs d'efficacité ramenés :
  - aux surfaces, à la tonne produite ou traitée
  - au montant par volume, surface et agriculteurs bénéficiaires.
- Révision des orientations des subventions sur la base d'un dialogue plus poussé avec les banques.

Mise en place de dispositifs de soutien pour le développement des légumineuses

Ingénierie financière

- Renforcer les (quasi) fonds propres
- Partager le risque bancaire

Outils : Dispositifs de soutien financier

Dispositif	Financeurs, intermédiaires financiers
Fonds de prêts subordonnés à intérêt participatif	Banque des territoires (groupe Caisse des dépôts)
Fond de prêts d'honneur à taux zéro	Plateforme d'initiatives et éventuellement Régions ou EPCI ; FranceActive
Fonds de garantie dont fonds de garantie publique gratuite	-BPI -Etat : fonds INAF pour le secteur agricole -Régions : fonds présents en régions (ex : Occitanie, Nouvelle Aquitaine, Bretagne) -SIAGI -FranceActive

ceresco.
Alimentation, filières & territoires