

Avenir Elevages  
Animaux - Territoires - Alimentation - Société



01/05/2019

# Flux de matières premières au sein du système « alimentation des animaux de rente », France, 2015

Etablissement et application d'une méthodologie.

Rapport détaillé  
Première partie du projet

## Remerciements

Je souhaite remercier l'ITAVI et sa directrice Anne Richard qui ont accepté d'héberger le projet et de fournir le support technique pour le mener à bien. Merci également aux collègues de l'antenne de Nouzilly pour leur accueil chaleureux.

Je souhaite remercier également FranceAgriMer, l'INRA, TerresUnivia et l'APCA pour le financement du projet.

Je remercie François Cadudal (ITAVI), René Baumont (INRA), Bruno Toussaint (SNIA) qui ont suivi de près le projet.

Je remercie également Jean-Yves Courtonne de l'INRIA pour le temps qu'il a au projet et l'aide technique précieuse apportée pour la réconciliation des données et la préparation des diagrammes de Sankey.

Merci aux membres du COPIL : René Baumont (INRA), Isabelle Bouvarel (ITAVI), François Cadudal (ITAVI), Jean-Yves Courtonne (INRIA), Boris Duflot (IFIP), Soline Franque (Coop de France Nutrition Animale), Pauline Gautier (CNIEL), Patrick Garnon (FranceAgriMer), François Guion (ANMF), Aurélien Lavergne (SSP), Patricia Le Cadre (Céréopa), Philippe Lescoat (AgroParisTech), Cécilia Le Viol (IFIP), Christine Marlin (APCA), Hervé Marouby (IFIP), Anne-Marie Mathérat (FranceAgriMer), Christophe Perrot (IDELE), Jean-Louis Peyraud (INRA), Corinne Peyronnet (Terres Univia), Bénédicte Renaud (Réséda), Muriel Tichit (INRA), Michel Rieu (IFIP), Gérard Thomas (SSP), Bruno Toussaint (SNIA), Yves Trégaro (MAA) et Maria Vilariño (Arvalis) pour leur active contribution.

Merci également aux nombreuses personnes, qui j'espère se reconnaîtront, dans les interprofessions, instituts techniques et entreprises qui ont bien voulu répondre à mes sollicitations et partager leurs connaissances.

Septembre 2018  
version révisée de mars 2019

-

Cécile Cordier  
GIS Avenir Elevage  
cecile.cordier@ifip.asso.fr

## Sommaire

Remerciements .....	1
Sommaire.....	2
1. Introduction .....	4
2. Méthodologie.....	5
a. Étape 1 : Cadre de l'étude .....	5
b. Etape 2 : État des lieux .....	7
c. Étape 3 : Construction d'un tableau de flux.....	8
d. Étape 4 : Échanges avec des spécialistes du marché des MP.....	9
e. Etape 5 : Réconciliation des données .....	10
i. Tableaux emplois-ressources.....	10
ii. Réconciliation de données .....	10
f. Étape 6 : Résultats à partir des données réconciliées.....	13
i. Diagrammes de Sankey .....	13
3. Résultats .....	14
a. Etat des lieux .....	14
i. L'existant.....	14
ii. Les besoins en données .....	17
b. Etat « 0 » ou analyse de flux de matière au sein du feed system français en 2015....	22
i. Tonnes à 85% de matière sèche (MS85) .....	22
ii. Consommation des matières premières par le cheptel français.....	23
iii. Des besoins du cheptel aux MP .....	25
iv. Résultats des réconciliations de données .....	27
c. Importance de l'élevage comme voie de valorisation des MP végétales .....	51
i. Les grains (céréales).....	51
ii. Les coproduits et produits .....	52
4. Travail exploratoire – phase 2 .....	53
a. Thématique fourrages.....	53
b. Thématique matières premières d'origine animale.....	53
c. Thématique segmentation productions animales .....	54
d. Thématique aspect qualitatif (non-OGM, bio).....	55
5. Discussion.....	57
a. Cadre de l'étude .....	57
b. L'état des lieux.....	57
c. Revue des données brutes .....	58
d. Réconciliation des données .....	58
e. Résultats de l' « état 0 » .....	59

6. Conclusion .....	60
7. Abréviations utilisées.....	61
8. Sources.....	62
9. Annexes .....	65

## 1. Introduction

Le GIS Avenir Élevages et ses collaborateurs ont engagé un travail exploratoire sur l'identification et la quantification des flux de matières premières<sup>1</sup> (MP) en alimentation animale pour animaux de rente. Ces matières premières sont soit celles regroupées sous l'appellation aliments concentrés<sup>2</sup>, hors aliments minéraux et vitaminiques (AMV) et aliments d'allaitement, soit celles dénommées fourrages.

La première phase de ce travail a pour objectifs principaux de réaliser un état des lieux répertoriant et évaluant les sources d'informations disponibles pour identifier et quantifier les flux de matières premières destinés à l'alimentation animale, puis de proposer une méthodologie robuste, fonctionnelle et fiable pour les caractériser et les analyser. Les matières premières considérées ici sont les céréales, oléagineux et protéagineux grains et leurs coproduits (CP), ainsi que la luzerne déshydratée et la betterave à sucre. Ce travail aboutira à une première photographie de ces flux au sein du système alimentation des animaux de rente<sup>3</sup> français, nommé ici « feed system ». Cette photographie, prise sur l'année civile 2015, tiendra lieu d' « état 0 » et permettra de valider la méthodologie employée.

La seconde phase du travail, programmée sur l'année 2018-2019, prolonge ce travail en y intégrant les flux de matières premières fourragères. Ceux-ci sont essentiellement des flux au sein d'une même exploitation agricole ou du moins très territorialisés. L'ensemble des flux étudiés – grains, coproduits et fourrages – seront également approchés qualitativement (issus de l'Agriculture Biologique et sans-OGM). Pour finir une méthodologie permettant l'appariement des flux de matières premières grains, coproduits et fourrages aux différentes filières animales sera développée.

L'intérêt d'un tel travail est double. Le premier est l'approfondissement des connaissances que nous avons de ces flux, de la manière dont ils interagissent entre eux ou réagissent aux contextes de marché. En outre, cela permettra de consolider les bilans d'approvisionnement dont nous disposons. Le second est l'amélioration des outils dont nous disposons – notamment ceux de collecte de données – et de disposer d'une vision cohérente et partagée du feed system par les différents acteurs.

C'est également un dispositif au service des organismes qui portent des travaux sur les filières animales et végétales avec des applications en zootechnie et en économie pour traiter des questions en lien avec les différentes dimensions de la durabilité. En particulier ce travail aidera les filières à apporter des réponses aux questions posées par la société sur l'alimentation des animaux d'élevage et l'autonomie alimentaire de la ferme France.

Enfin cette étude a vocation à être pérennisée et implémentée avec de nouvelles données, ce qui élargira le champ des utilisations possibles. Il est à noter que le GIS Avenir Elevages n'a pas vocation à pérenniser de tels outils et que la structure qui tiendra ce rôle n'est pas identifiée à ce jour.

---

<sup>1</sup> Les matières premières qui peuvent être utilisées pour l'alimentation des animaux de rente au sein de l'Union européenne sont définies dans le règlement européen N° 575/2011.

<sup>2</sup> Aliment concentré : Terme non-défini par la réglementation. Il est utilisé par les filières de ruminants pour désigner la fraction de la ration qui n'est pas composée de fourrages. L'aliment concentré peut donc être un aliment composé, de la matière brute type grain, un coproduit, un aliment minéral ou un aliment vitaminique.

<sup>3</sup> Les espèces considérées sont les bovins, ovins, caprins, équins, lapins, porcins et les volailles (chair, ponte, palmipède gras). Sont donc exclus du périmètre de l'étude l'aquaculture, les gibiers, cailles, pigeons, escargots et les animaux de compagnie ou d'agrément.

## 2. Méthodologie

La méthodologie telle que présentée à ce jour (Figure 1) ne concerne que la première phase du projet. Il faudra à terme y ajouter les matières premières fourragères selon la même méthodologie que celle développée pour les matières premières de type concentrés. L'appariement des MP avec les filières animales demandera de développer une nouvelle méthodologie et de l'intégrer à celle déjà développée. Et ce de même pour l'affinage des flux selon un critère qualitatif (agriculture biologique, sans-OGM). L'intégration de ces deux nouvelles méthodologies à celle existante devraient entraîner des ajustements sur cette dernière, et plus particulièrement sur la partie « réconciliation de données ».

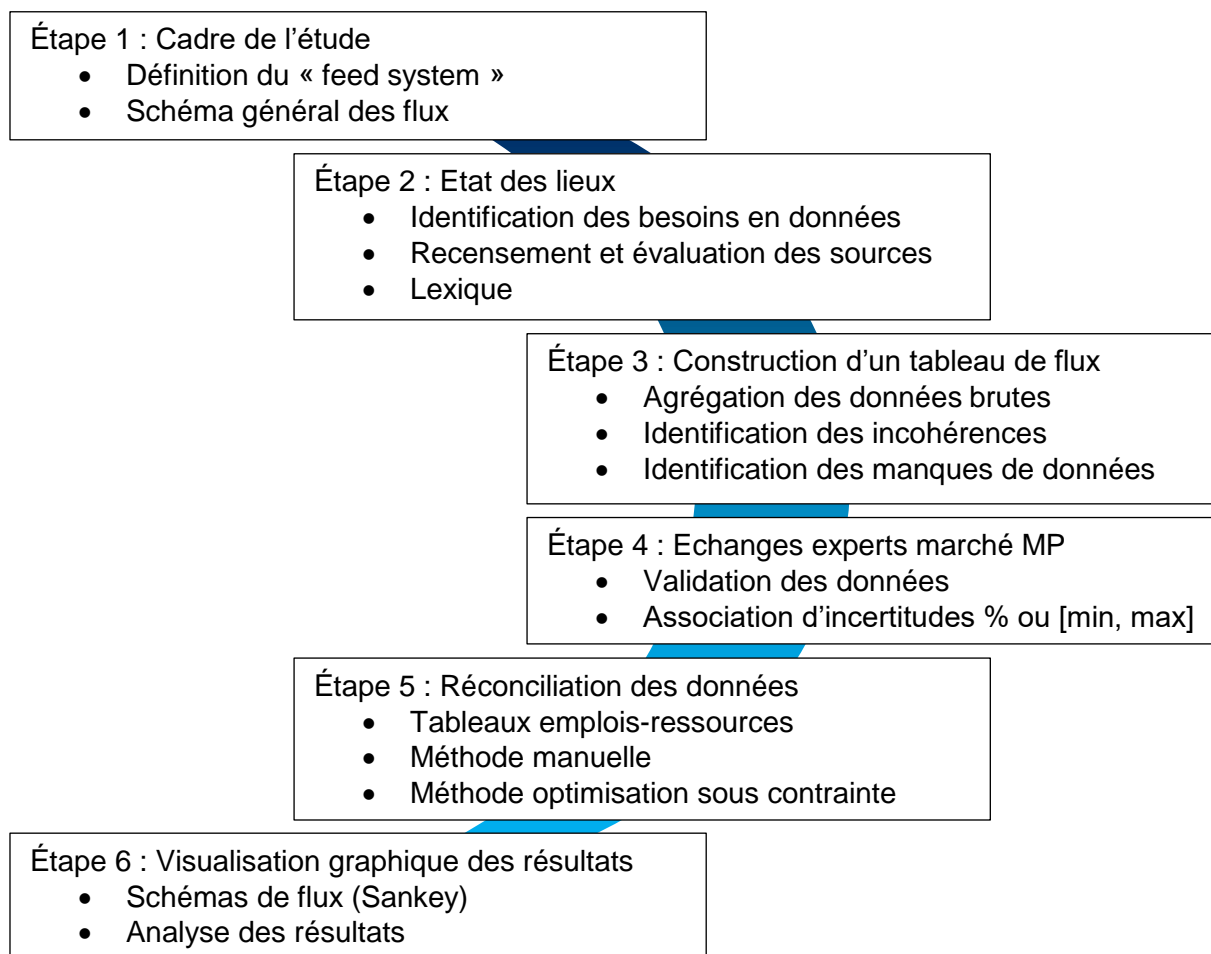


Figure 1: Etapes de la méthodologie mise en œuvre lors de la phase 1

### a. Étape 1 : Cadre de l'étude

La notion de « feed system » s'assimile à celle de « food system ». La notion de food system peut être rapprochée de celle d'écosystème dont elle est issue (Francis et al., 2003). Cette notion utilisée en agro-écologie scientifique permet une approche territoriale et holistique des systèmes alimentaires<sup>4</sup> (ou « food system »). Un système est composé de multiples sous-systèmes imbriqués, qui peuvent également se chevaucher. Ainsi le système alimentaire français, qui peut être imagé avec l'idiome « de la fourche à la fourchette », est composé entre autres d'agro-écosystèmes (« farm systems ») et du système alimentation animale (« feed

<sup>4</sup> Définition de système alimentaire ou schéma (avec les notions de transformation, distribution, sociétale...)

system »), et intègre l'ensemble des acteurs du territoire (encadrement technique, transformateurs, distributeurs, consommateurs...) présents en amont et aval de la production. L'étude de ces systèmes requiert un choix d'une (ou plusieurs) échelle territoriale qui peut être par exemple une parcelle agricole ou une territorialité, ici le choix se porte sur la France métropolitaine ; et la possibilité d'une approche sous différentes dimensions et notamment celles agro-environnementale et socio-économique, dans un objectif de durabilité et de résilience. Une troisième dimension, la temporalité, peut également être intégrée.

Un résumé du cadre de l'étude utilisé pour la première phase du projet est présenté dans le Tableau 1, les éléments présentés sont détaillés par la suite.

Tableau 1: Définition du cadre de l'étude phase 1. \*données trop spartiates pour être menées jusqu'à la réconciliation des données

Définition du cadre de l'étude				
Échelle territoriale	France métropolitaine			
Temporalité	Année civile 2015			
Catégories d'acteurs (nœuds)	<p>* GCV = Grandes cultures de vente ** dont FAB et exploitations agricoles (atelier élevage)</p>			
Flux	Matières premières <sup>5</sup> entrant dans l'alimentation des animaux de rente <sup>6</sup> à l'exception des fourrages, aliments d'allaitement, et aliments minéraux et vitaminiques.			
Matières brutes (et CP dérivés de ces MP)	Céréales	Oléagineux	Protéagineux	Autres
	Blé tendre Blé dur Maïs Orge Triticale Seigle Avoine Sorgho	Colza Tournesol Soja Lin	Fèves Pois Lupin	Betterave Pomme de terre* Luzerne

L'échelle territoriale choisie est la France métropolitaine. En effet, cela s'accorde avec les outils de collecte de données dont les résultats sont toujours établis pour la France métropolitaine *a minima*. Aucune échelle territoriale plus petite n'a été définie, de trop nombreuses données n'étant pas disponibles à des niveaux plus fins.

La temporalité de l'étude flux de matières première porte sur l'année civile 2015. Le choix de quantifier les flux sur l'année civile et non pas sur la campagne a été contraint par la publication des données provenant des interprofessions, par exemple pour les coproduits, en année civile et non pas en campagne. La quasi-totalité des données disponibles en campagne, le sont aussi au mois ce qui permet une conversion aisée. Le choix d'établir l'état 0 sur l'année 2015 s'est fait en fonction de deux enquêtes-ressources primordiales qui ont été réalisées en 2015.

<sup>5</sup> Voir la segmentation des matières premières considérées en Annexe II.

<sup>6</sup> Voir segmentation des animaux considérés en Annexe III.

La première est l'enquête d'Agreste sur les Matières Premières en Alimentation Animale qui collecte auprès de l'ensemble des fabricants d'aliment pour le bétail (FAB), et ce avec une excellente fiabilité, les matières premières qui y sont utilisées. La seconde enquête portée par Réséda, *Gisements et valorisations des coproduits*, est une ressource unique pour quantifier les coproduits issus des différentes industries en France. L'année 2015 présente également l'avantage d'être à la fois assez récente pour qu'elle soit d'intérêt et assez ancienne pour que soient disponibles les données (accès facilité aux données confidentielles, traitements des données collectées terminés).

Les acteurs du feed system sont regroupés au sein d'un même nœud selon leur rôle dans le système. Ainsi l'ensemble des industries de transformation utilisant de la matière première grain sont regroupées dans le nœud « utilisations intérieures matière brute<sup>7</sup> (MB) ».

La définition du cadre de l'étude a abouti à un premier schéma général des flux tel que présenté en Annexe I.

### **b. Etape 2 : État des lieux**

L'état des lieux consiste à établir une revue de toutes les sources d'information disponibles pour identifier et quantifier les flux de matières premières au sein du « feed system », les qualifier et à les évaluer. Ces besoins en données sont identifiés à partir du schéma général des flux.

L'état des lieux s'appuie sur différentes sources de données :

- Des statistiques publiques établies périodiquement à partir d'enquêtes par FranceAgriMer ou Agreste. Ces dispositifs de collecte de données statistiques répondent soit à des obligations communautaires, soit à une volonté de suivi des marchés. Ils répondent donc essentiellement à des besoins économiques.
- Des bilans d'utilisation des matières premières établis soit par FranceAgriMer ou Agreste, soit par une interprofession. Ces bilans ont une vocation plutôt économique et conjoncturelle et puisent leurs données auprès de différentes sources : enquêtes ou dires d'experts. Les données proposées peuvent être ajustées avec plus ou moins de fiabilité.
- Des statistiques annuelles établies par les interprofessions. Les entreprises font remonter à l'interprofession certaines données d'intérêt. La précision de ces données varie selon la structuration, la concentration et la concurrence interne au secteur.
- Des chiffres clefs de filière qui sont davantage des ordres de grandeur. Ces chiffres émanent des interprofessions et sont à visée de communication, entre autres auprès du grand public.
- Des coefficients techniques issus des instituts techniques ou des industriels eux-mêmes. Ils sont rarement ajustés d'une année sur l'autre mais sont considérés comme reflétant assez justement la réalité. Ils servent principalement à estimer les quantités de coproduits à partir des quantités mises en œuvre.

Les sources d'information disponibles sont ensuite regroupées dans un document appelé « État des lieux » et évaluées sur les critères suivants :

---

<sup>7</sup> Une matière brute est une matière première qui n'a pas été transformée. Ce sont donc des MP non-transformées telles que définies par le règlement européen (CE) n° 852/2004.



Tableau 2: Critères d'évaluation des sources de données de l'état des lieux

Déterminés par la méthodologie de la source de donnée	Déterminés par la structure créatrice de la donnée	Déterminés par les besoins du projet (expertise personnelle)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence de publication</li> <li>• Décalage entre la collecte de données et la publication</li> <li>• Type de source (Statistique primaire, chiffres clefs, agrégation de données...)</li> <li>• Périmètre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilité</li> <li>• Biais identifiés</li> <li>• Représentativité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilité</li> <li>• Catégorie d'information (commerce extérieur, production agricole, stockage, incorporation, coproduit...)</li> <li>• Mots clefs sur le contenu</li> </ul>

Toutes les sources de données identifiées ne sont pas nécessairement réutilisées par la suite. En effet, les sources de données primaires ont été privilégiées face aux données agrégées ou face aux sources de données présentant une multitude de sources. D'autres sources de données sont utiles pour avoir une vue d'ensemble d'une filière donnée, mais ne proposent pas de données exploitables ou traçables.

Cette revue est complétée par un lexique établissant une synthèse du vocabulaire employé dans les différentes sources de données, et tranchant sur le vocabulaire ou la définition si besoin est. Le lexique est présenté dans un document séparé.

### c. Étape 3 : Construction d'un tableau de flux

Le tableau de flux, croisement entre tableaux et schéma de flux, n'est pas une matrice à proprement parler. Ce document permet de naviguer instinctivement entre les différentes étapes du schéma de flux et d'avoir à chaque nœud un tableau détaillant la nature des matières premières et leur utilisation au sein de chaque nœud (Figure 2).

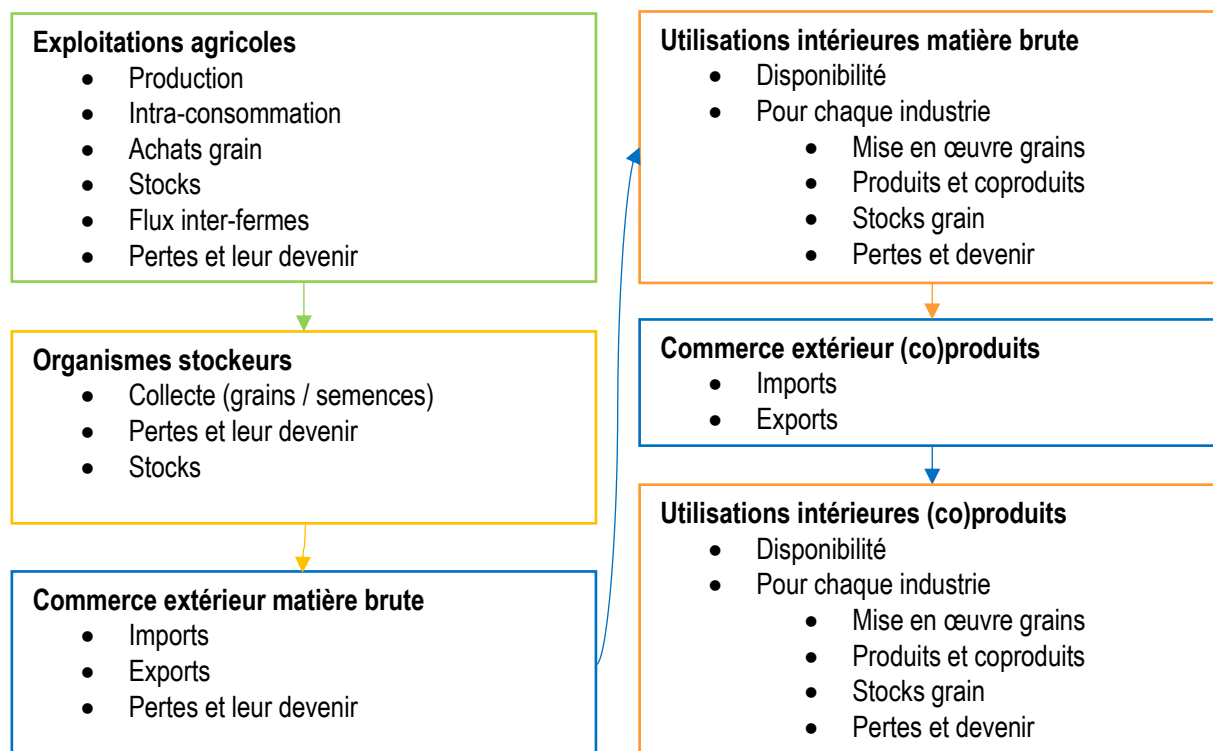


Figure 2: Schéma-tableau simplifié des flux

Ces schéma-tableaux des flux sont présentés par matière brute, par exemple le blé tendre. On retrouve au cours du schéma les coproduits tels que le son de blé ou le « wheat gluten feed ». Les données présentées sont des données brutes, agrégées depuis différentes sources tel que mentionné dans l'état des lieux ; ou des données calculées par différence à partir des données disponibles (Figure 3). Les bilans ne sont donc pas équilibrés. Un total en bas des tableaux d'utilisations intérieures permet d'avoir une idée de la balance. Ces schémas, qui ne présentent pas des données réconciliées, permettent de repérer facilement les incohérences et les thématiques étant peu ou pas documentées.

Un exemple de tableau de flux (orge) est disponible à l'Annexe V.

L'ensemble des tableaux de flux est disponible dans un tableau séparé.

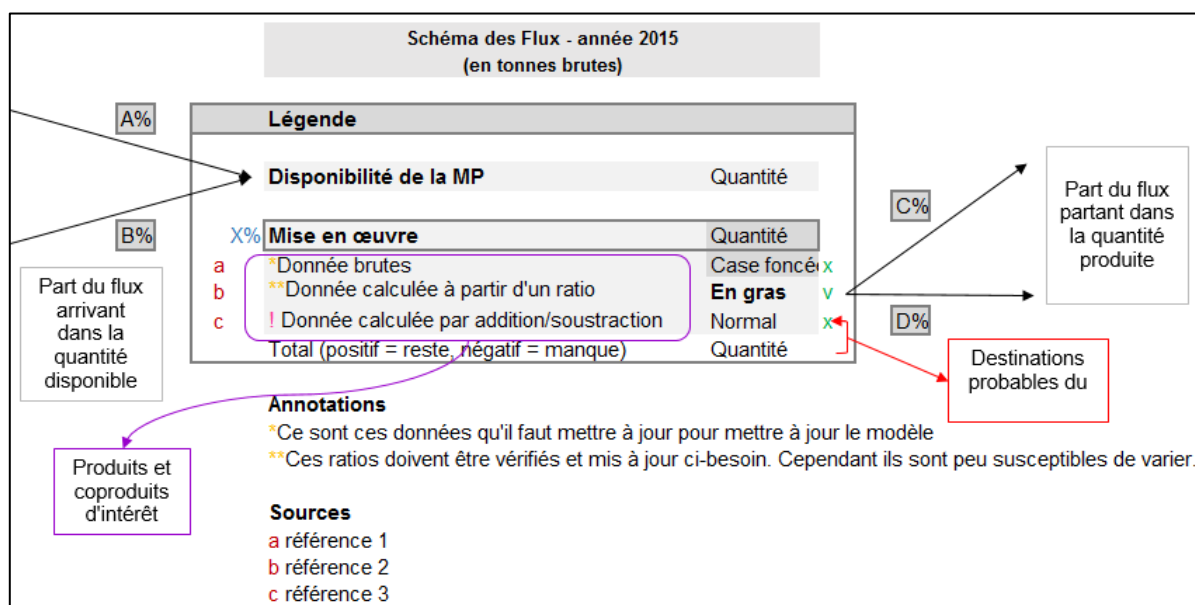


Figure 3: Schéma-légende et fonctionnement d'un nœud dans les tableaux de flux. X% = part des utilisations de la MP considérée sur le total disponible ; x = n'est pas utilisé en alimentation animale ; v = est utilisé en alimentation animale ; ! = donnée utilisée reconnue comme faussée ; NB: Les données nécessitant d'être renseignées se trouvent dans les cases foncées. Les cases claires se calculent toutes seules. Les ratios utilisés se trouvent dans une feuille du classeur à part.

#### d. Étape 4 : Échanges avec des spécialistes du marché des MP

Ces échanges avec des spécialistes du marché des MP ont pour but de valider les données avancées et d'identifier des coefficients d'incertitude ou des valeurs minimales et maximales à associer à chaque donnée.

Ces échanges se sont déroulés soit en vis-à-vis, soit par téléphone. Ils portaient soit sur une MP spécifique, soit sur un nœud spécifique selon le domaine d'expertise de la personne interrogée.

Le but de ces entretiens était double. D'une part valider les données brutes utilisées ou, le cas échéant, identifier les données faussées. D'autre part associer à chaque donnée utilisée un coefficient d'incertitude ou lorsque ce n'est pas possible une valeur minimale et maximale entre lesquelles ces données doivent être comprises. Lors de données estimées fausses par les experts c'est la seconde méthode qui a été utilisée pour redresser les données. Ces deux étapes permettent d'amorcer la réconciliation des données.

## e. Etape 5 : Réconciliation des données

### i. Tableaux emplois-ressources

Les tableaux emplois-ressources (ou TER) permettront dans les étapes ultérieures de procéder à la réconciliation des données, puis de représenter graphiquement les flux grâce aux diagrammes de Sankey.

Les TER sont constitués de deux matrices. La première recense les ressources, c'est-à-dire ce que chaque secteur produit en termes de matières premières. Par exemple le secteur C produit une quantité définie de MP 2 et de MP 3 (Tableau 3). Tandis que la seconde matrice recense les emplois de matières premières par ces mêmes secteurs. Par exemple ce même secteur C utilise comme matière première uniquement de la MP 1 qui a été produite par le secteur A (Tableau 4).

Tableau 3: Exemple d'un tableau ressources

RESSOURCES	Secteur A	Secteur B	Secteur C	...	TOT MP
MP 1	produit				X <sub>1</sub>
MP 2		produit	produit		X <sub>2</sub>
MP 3			produit		X <sub>3</sub>
...					...

Tableau 4: Exemple d'un tableau emplois

EMPLOIS	Secteur A	Secteur B	Secteur C	...	TOT MP
MP 1		utilise	utilise		X <sub>1</sub>
MP 2					X <sub>2</sub>
MP 3					X <sub>3</sub>
...					...

### ii. Réconciliation de données

La réconciliation des données s'appuie sur une méthode et les outils développés par l'INRIA<sup>8</sup> tel qu'explicité dans Courtonne et al., 2015<sup>9</sup>.

La réconciliation des données permet de rendre cohérentes entre-elles des données de différentes origines et de combler certains blancs (Kopec G. M., 2015). La réconciliation des données peut se faire manuellement ou de manière informatisée grâce à l'optimisation sous contrainte.

Il est nécessaire de garder en tête que la réconciliation de données ne représente pas la réalité mais une image réaliste de la réalité.

Ce travail est réalisé en partenariat avec l'INRIA.

- **Réconciliation manuelle**

La réconciliation manuelle des données est une approche subjective basée sur la compréhension du « feed system » et la hiérarchisation de la fiabilité des sources. Cette fiabilité des sources est évaluée à la fois grâce à l'analyse qualitative des outils de collecte de

<sup>8</sup> Institut national de recherche en science du numérique

<sup>9</sup> Jean-Yves Courtonne, Julien Alapetite, Pierre-Yves Longaretti, Denis Dupré, Emmanuel Prados, (2015) Downscaling material flow analysis: The case of the cereal supply chain in France, Ecological Economics 118 (2015) 67–80

données et des commentaires faits par les créateurs et utilisateurs de données, et grâce aux entretiens avec les experts marchés.

Il est considéré que ce sont les données issues des sources les moins fiables qui portent tout ou partie de l'erreur et la différence de matière observée est alors ajustée sur ces données. Cette méthode n'est pas automatisable.

La réconciliation se fait donc de la donnée ayant le plus de poids vers la ou les données ayant le moins de poids. Les données qui ont le plus de poids sont celles qui ont le plus de fiabilité.

Au final les bilans entre emplois et ressources pour une matière première donnée doivent être équilibrés et les ratios entre mise en œuvre de grain et production de coproduits respectés.

- **Optimisation sous contrainte**

L'optimisation sous contrainte des données se base uniquement sur les données brutes obtenues sans calcul. À ces données, on associe une incertitude (en %). Les données les plus fiables ont une incertitude basse et vice-versa. Cette incertitude agit comme une force de rappel permettant au modèle de s'écarter plus ou moins de la donnée d'origine pour réussir à réconcilier les données. Plus l'incertitude est faible, plus le modèle sera pénalisé s'il s'éloigne de la donnée d'entrée et fera donc davantage peser la réconciliation sur des données plus incertaines. Dans le cas où il serait constaté que le modèle s'écarter de la valeur d'origine de manière non-fidèle à la réalité, il est possible d'ajouter une contrainte contraignant le modèle à respecter un intervalle symétrique de +/- x% autour de la valeur d'entrée (Tableau 5). Par exemple, si on met une contrainte de 1%, la valeur de la sortie ne pourra voir varier sa valeur que de  $\pm 1\%$  par rapport à la valeur d'entrée.

Tableau 5: Données brutes, incertitude et contrainte intervalle symétrique

Table	Origine	Destination	Quantité	Incertitude (%)	Contrainte intervalle symétrique
E	Colza grain collecté	FAB	45 000	1%	1%
E	Colza grain collecté	International	1 456 902	5%	

Plutôt que de contraindre avec un intervalle symétrique, il est possible de spécifier simplement un minimum et un maximum [min ; max] pour la valeur de sortie. C'est le cas de la récolte à la ferme par exemple (Tableau 6).

Tableau 6: Donnée brute, Minimum et maximum

Table	Origine	Destination	min	max
R	Récolte	Colza grain	5 402 525	5 464 870

De nombreuses autres données peuvent être estimées à partir de ratios. Ces ratios, par exemple des rendements de transformation, sont intégrés au modèle afin que ces données, dépendant de la valeur d'autres données, puissent être calculées. Les flux de matières premières qui ne disposent pas de données sont calculés de manière à respecter les contraintes (bilans matières, ratios, intervalles etc.). C'est par exemple souvent le cas des productions consommées directement par les élevages.

À partir de ces contraintes le modèle va proposer une des solutions de réconciliation possible, ainsi que pour chaque donnée des intervalles dans lesquels l'ensemble des solutions pour cette donnée peuvent être compris. Selon la quantité de données non-renseignée, certaines variables peuvent rester indéterminées. Dans ce cas il existe une infinité de solutions pour ces variables pour lesquelles il est tout de même possible de définir une plage de variation possible. La valeur de sortie proposée par le modèle est alors une valeur arbitraire. Les autres variables sont déterminées de façon unique. L'intervalle de confiance résulte alors de

l'incertitude des données d'entrées du modèle. Cela traduit la manière dont les valeurs de sortie sont modifiées lorsque les valeurs d'entrées varient à l'intérieur de leur intervalle de confiance. Il est nécessaire de contraindre le modèle suffisamment pour avoir un résultat cohérent avec la réalité.

Les données de sorties comportent un tableau reprenant les données d'entrées, ainsi qu'une valeur de sortie et son intervalle. Pour chaque ligne de données on dispose également des quantiles (pourcentiles) et des valeurs pour tracer les histogrammes correspondant aux solutions possibles pour cette donnée. Ainsi les histogrammes (Figure 4) du colza grain collecté étant consommé par les animaux de rente montrent que le colza grain allant en direct élevage (hachures) à une plus grande probabilité d'être proche de la borne inférieure de l'intervalle, tandis que celui allant en FAB (plein) a une probabilité presque égale de se situer n'importe où sur l'intervalle. Cette information est à rapprocher de l'étendue des intervalles.

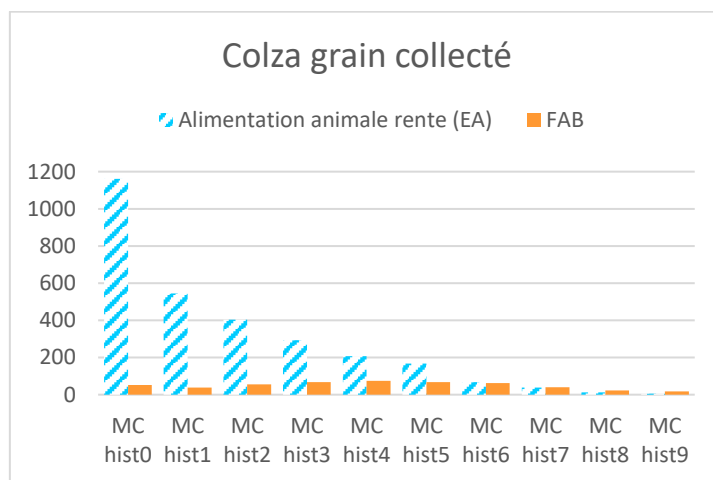


Figure 4: Histogramme du colza grain collecté allant dans les FAB (plein) et en direct élevage (hachures). EA = Exploitations Agricoles

Un TER de sortie, appelé « TER display », est également disponible. Il contient pour chaque flux soit une valeur de sortie unique lorsque les informations sur cette donnée sont suffisamment précises pour la déterminer, soit, dans le cas contraire, un intervalle dans lequel la valeur est comprise. C'est ce TER qui est utilisé pour afficher les valeurs sur le diagramme de Sankey.

Les résultats de la réconciliation de données sont vérifiés en comparant les données d'entrée aux données de sortie. En cas d'écart important (par exemple : les intervalles de sortie ne comprennent pas la donnée d'entrée) on décide de contraindre davantage le modèle ou non en fonction de la fiabilité de la donnée. Ainsi, on n'autorisera pas une donnée déclarative (par exemple : stocks OS) à varier beaucoup, par contre une donnée estimée à partir d'un échantillonnage (par exemple : stocks à la ferme) aura un plus grand degré de liberté.

## f. Étape 6 : Résultats à partir des données réconciliées

### i. Diagrammes de Sankey

Les diagrammes de Sankey sont une représentation graphique des flux répondant à une règle de conservation de la masse ou de l'énergie. Nous sommes ici dans le premier cas. Ce moyen graphique est couramment utilisé dans le cas d'AFM (Analyse de Flux de Matière). Il est possible de construire des diagrammes plus complets représentant également les stocks ou les différentes qualités des matières premières étudiées<sup>10</sup>. Ces éléments n'ont pas été mis en place dans le cadre de ce projet.

Concrètement, les flux sont représentés par des flèches horizontales dont le sens de lecture va de gauche à droite et reliant des nœuds. Ces nœuds représentent les acteurs du système, par exemple les organismes stockeurs ou les FAB. L'épaisseur de ces flèches traduit la quantité de matière première empruntant ce chemin. Les flèches verticales représentent les entrées et sorties de matière première dans le système considéré, par exemple les imports et les exports.

L'épaisseur de ces flèches ne peuvent pour l'instant pas traduire la notion d'intervalle pour les variables indéterminées. Ces flux sont aujourd'hui tracés avec la valeur centrale de cet intervalle. Les intervalles pour les variables indéterminées et les valeurs de sorties pour les variables déterminées sont affichés en libellé.

Ces diagrammes, un par matière première, sont construits à partir des données réconciliées par l'optimisation sous contrainte. L'outil utilisé pour la fabrication de ces diagrammes est le logiciel Sankey du site eco-data<sup>11</sup>. Les données d'entrée sont :

- les valeurs de sortie du modèle (utilisées pour l'épaisseur des flèches)
- les intervalles [min, max] de sortie du modèle (pouvant être visualisées en passant la souris sur le flux),
- la liste des variables indéterminées : pour ces variables, la valeur affichée est un intervalle et non une valeur centrale.

---

<sup>10</sup> The Sankey diagram in energy and Material Flow Management, Part II :Methodology and Current Applications. Mario Schmidt, Journal of Industrial Ecology 173-185

<sup>11</sup> Cet outil en ligne et open source a été créé par l'association Groupe de Réflexion sur les Empreintes Ecologiques Locales qui a été fondé au sein de l'équipe STEEP d'INRIA Grenoble.

### 3. Résultats

#### a. Etat des lieux

Comme mentionné dans la méthodologie, l'état des lieux a donné lieu à la production de deux documents : un recensement des sources de données disponibles dans un document appelé Etat des lieux et un Lexique permettant de mettre à plat les nombreuses définitions utilisées par les différents acteurs.

#### i. L'existant

Les bilans de MP sont établis sur une année civile et non sur une campagne. En effet les données disponibles sur les utilisations par les industries reposent sur cette période. Les données agricoles établies en campagnes, le sont généralement aussi mois par mois ce qui permet de convertir aisément les campagnes en année civile.

- **Récolte rendue ferme**

Tableau 7: MP pour lesquelles la récolte rendue ferme est évaluée par la SAA (en vert)

Blé tendre	Maïs	Orge	Blé dur	Triticale	Avoine	Seigle	Sorgho	Colza	Tournesol	Soja	Lin	Fèverole	Pois	Lupin	Luzerne	Betterave

Cette donnée provient de la Statistique Agricole Annuelle (SAA) publiée par Agreste. Elle ne comprend pas les pertes de matières au champ et lors du transport du champ à la ferme. La statistique annuelle est établie par chaque région sur son territoire et est agrégée au niveau national. Les données utilisées ont pour couverture la France métropolitaine. La SAA ne propose une production qu'en campagne, afin de pouvoir l'assimiler à une année civile, la moyenne des campagnes n-1/n et n/n+1 a été faite.

- **Organismes stockeurs**

Les organismes stockeurs réalisent la collecte des grains et graines de consommation et ses semences certifiées. La plupart de ces matières premières collectées sont soumises à déclaration via les Etats 2 (Collecte, Stocks et Dépôts de grandes cultures) dont FranceAgriMer a la délégation.

Tableau 8: MP pour lesquelles la collecte est évaluée par les Etats2 (en vert)

Blé tendre	Maïs	Orge	Blé dur	Triticale	Avoine	Seigle	Sorgho	Colza	Tournesol	Soja	Lin	Fèverole	Pois	Lupin	Luzerne	Betterave

« La commercialisation des céréales [ou d'oléagineux<sup>12</sup>] (Tableau 8) détenues par les producteurs est opérée exclusivement par l'intermédiaire de personnes physiques ou morales

<sup>12</sup> Colza, navette, tournesol, soja et lin (Article D667-1 CRPM)

déclarées à cet effet et dénommées collecteurs de céréales [ou d'oléagineux]. » (Articles L666-1 et L667-2 du CRPM)

Les OS doivent déposer une déclaration auprès de FranceAgriMer afin de pouvoir exercer leur activité. (Loi n°2010-874 du 27/07/2017) Traditionnellement les OS sont soit des négociants soit des coopératives agricoles. Cependant, les industriels mettant en œuvre des céréales et/ou oléagineux peuvent également devenir collecteur suite à déclaration. Les exploitations agricoles qui souhaitent pouvoir commercialiser elles-mêmes, notamment à d'autres exploitations agricoles, leurs céréales et oléagineux sans l'intermédiaire d'un OS doivent créer une structure dédiée inscrite au registre du commerce. Tous les organismes stockeurs (exploitations agricoles, coopératives, négociants, industriels) doivent répondre mensuellement aux états statistiques<sup>13</sup> (Etats 2) dont la gestion est déléguée à FranceAgriMer, ce conformément à l'article D 666-7 CRPM.

Par ailleurs « le décret n° 98-398 du 20 mai 1998 complété par l'arrêté du 1er Juillet 1998 en vigueur, imposent l'obligation de renseigner mensuellement pour chaque catégorie de graines céréales, oléagineuses et protéagineuses, une déclaration sur le suivi de la collecte, des entrées, des stocks, des opérations de dépôts, et des grains commercialisés avec indication des destinations<sup>14</sup> » (FranceAgriMer\_a, 2012).

Les Etats 2 sont segmentés en fonction du type d'OS : collecteurs de céréales, oléagineux et protéagineux déclarés pour la collecte de grains de consommation (Etat2C), producteurs grainetiers (Etats2S), unions<sup>15</sup> et filiales de commercialisation qui stockent et commercialisent les grains et graines respectivement de consommation ou de semence pour le compte des collecteurs (respectivement Etat2U et Etat2Us), et collecteurs de céréales, oléagineux et protéagineux certifiés biologiques déclarés pour la collecte de grains de consommation (Etat2Bio). L'ensemble des grains et graines français commercialisés (en dehors des protéagineux) sont donc recensés par l'Etat 2. Du gisement français total en céréales et en oléagineux ne restent que les intra-consommations qui n'y sont pas recensés.

Les Etats 2 évaluent également l'état des stocks. Le stock initial correspond au stock final au 31 décembre de l'année civile précédent et le stock final à celui du 31 décembre de l'année civile considérée

- **Semences fermières**

Tableau 9: MP pour lesquelles la semence fermière est évaluées (en vert) par A: l'enquête pratiques culturales du SSP, B: par le SICASOV, C : le GNIS, D : Duc et al. 2015 INRA, E : FOP

	Blé tendre	Maïs	Orge	Blé dur	Triticale	Avoine	Seigle	Sorgho	Colza	Tournesol	Soja	Lin	Fèverole	Pois	Lupin	Luzerne	Betterave
A	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
B	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
C	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
D	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
E	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

<sup>13</sup> Flux, stocks, grandes utilisations des grains collectés (Article D666-7 CRPM)

<sup>14</sup> Type de valorisation

<sup>15</sup> Mutualisation entre plusieurs entités, par exemples coopératives, de la structure organisme stockeur



Ces sources de données emploient différents moyens pour évaluer la part de semence certifiée, et de semence fermière utilisées pour ensemercer les parcelles. La quantité de semence fermière utilisée peut ensuite être calculée à partir de la quantité de semence certifiée collectée par les OS. L'hypothèse est alors faite que toute la semence collectée est utilisée pour ensemercer les parcelles, sauf dans les cas où ce qui a été exporté et importé peut être identifié et pris en compte. Cette hypothèse induit que les stocks de semence d'une année sur l'autre sont nuls.

L'enquête « pratiques culturales » portée par Agreste est mise en œuvre tous les trois ans et renseigne sur la part de surfaces agricoles plantées avec des semences certifiées ou des semences de ferme. Par analogie, il est considéré que la part de surface est équivalente à la part du tonnage semé.

La part de semence certifiée en oléagineux est évaluée par le GNIS à partir des parts de marché détenues par les semences certifiées. Pour ce qui est des protéagineux, les données du GNIS, et celles utilisées dans l'article scientifique écrit par Duc et al. en 2015 proviennent de TerresUnivia. Les semences fermières sont alors évaluées en fonction des surfaces semées et des doses de semences utilisées selon les Instituts Techniques (Arvalis, TerresInovia).

La part de semences fermières utilisée pour produire des cultures plus marginales est particulièrement difficile à évaluer du fait des variations de pratiques et de résultats intra- et inter-régionales et d'une collecte de données moins représentative.

- **Commerce extérieur**

L'outil en ligne VISIOTrade de FranceAgriMer permet de visionner rapidement les chiffres du commerce extérieur. Les données proposées sont une réconciliation de deux sources primaires : les données des Douanes françaises et celles d'Eurostat. Ces données concernent à la fois la France métropolitaine et les DOM de manière indistincte.

Toutes les MP ne sont pas identifiées sur l'outil, c'est notamment le cas des coproduits. Dans ce cas il est nécessaire de traiter les données brutes rendues disponibles par les Douanes françaises (DGDDI). Ceci se fait au moyen d'une macro écrite pour l'occasion avec l'outil VBA dans Excel. Cette macro extrait et somme les matières premières choisies en fonction de leur numéro d'identification. Le script est disponible pour toutes autres utilisations [ici](#). Cependant certains coproduits semblent être parfois enregistrés avec la mauvaise référence de nomenclature entraînant un biais lors du traitement de ces données.

La vocation première des données des douanes est fiscale et à ce titre elles peuvent contenir des imprécisions, notamment pour deux raisons : les échanges français en valeurs étant sous le seuil de 460 000€ par an ne sont pas soumis à déclaration, et pour certaines matières premières la nomenclature peut être source de confusions. Voir plus de détails avec l'exemple du blé dur (3.a.ii.).

La balance commerciale de la France reflète l'autonomie ou la dépendance de la France pour une matière première donnée.

- **Les utilisations intérieures**

Ce sont toutes les mises en œuvre de grains ou des coproduits dans les entreprises françaises de différents secteurs.

Les informations disponibles dépendent des secteurs, de leur concentration et du poids de leur interprofession. Trois niveaux d'information nous intéressent : la quantité de matière brute

mise en œuvre dans le secteur, les quantités de produits et coproduits résultant de la transformation et les utilisations (quantités) de ces produits et coproduits.

Réséda, le réseau pour la sécurité et la qualité des denrées alimentaire, a réalisé en 2017 une enquête sur les gisements et valorisations des coproduits. Ce travail est une excellente base de travail pour identifier les sources de données existantes et pour fournir l'information lorsque les données n'existent pas puisque des enquêtes spécifiques auprès des interprofessions et des entreprises de leur secteur ont été réalisées pour compléter les lacunes. Il est à noter que le commerce extérieur des coproduits n'a pas été pris en compte ce qui constitue une source d'erreurs pour certaines matières premières. En matière de valorisation en alimentation animale les données proviennent essentiellement de l'enquête Matières Premières en Alimentation Animale conduite par Agreste et déjà mentionnée plus haut pour ce qui est utilisé en FAB, et des dires des interprofessions qui peuvent parfois identifier ce qui va en petfood ou en direct élevage. Cependant lorsqu'évalué, le direct élevage est souvent calculé par différence entre ce qui est disponible et ce qui va en FAB en faisant l'hypothèse que le petfood ne consomme pas de cette matière première. Cela est source de biais.

Le tableau en Annexe VI vise à récapituler les différents secteurs par MP et à indiquer le niveau d'information disponible.

## ii. Les besoins en données

Les besoins en données identifiés relèvent de zones/thématiques dans le feed system ou la collecte de donnée est partielle voire inexistante.

Dans les résultats produits par la réconciliation sous contrainte, et lorsque ces zones/thématiques ont été intégrées, ces données se caractérisent par des intervalles très larges, reflétant les incertitudes les concernant.

Les thématiques identifiées ne comprennent pas celles qui seront abordées dans la seconde partie du projet. Pour rappel il s'agit des fourrages et des matières premières d'origine animale.

- Pertes de matière première..... 18
  - Pertes de stockage chez les OS ..... 18
  - Pertes de stockage à la ferme..... 18
- Les intra-consommations à la ferme ..... 18
  - Alimentation animale et stocks à la ferme ..... 18
  - Semences ..... 19
  - La fabrication d'aliments à la ferme (FAF) ..... 19
- Le direct élevage ..... 19
- Les coproduits ..... 20
- Filières blé dur et seigle ..... 20
- Industrie des aliments préparés pour animaux familiers (petfood) ..... 21
- Entreprises intermédiaires ..... 22

- **Pertes de matière première**

Les matières premières connaissent des pertes tout au long du feed system. Celles-ci sont de différentes natures. Ce peuvent être des pertes de stockage, des pertes lors de la transformation ou du transport. Seules les thématiques du stockage chez les OS et à la ferme seront ici développées.

- Pertes de stockage chez les OS

Les pertes de matières chez les OS correspondent aux issues de silo plus la freinte. Ces pertes pour les céréales ont été estimées par Juin H. (2015) à partir de la collection de dires d'experts. Nous ne disposons pas à ce jour de source de donnée plus précise sur cette question.

La freinte correspond à un millième de la matière stockée. C'est une perte de matière dématérialisée liée tant aux insectes et rongeurs qu'à la dessiccation du grain ou aux poussières qui se dissipent.

Les issues de silo correspondent à 1% de la denrée stockée pour les céréales et 1,5% pour les oléagineux et protéagineux (Renard et al 2015 ; Duc et al. 2015) et sont liées au triage des grains. Elles sont composées des lots de grains déclassés, des grains cassés et des poussières qui ont été collectées lors du nettoyage du silo.

Les valorisations identifiées de ces issues sont l'alimentation animale, la biomasse énergie et les amendements organiques.

Ces données pourraient être affinées grâce à une enquête auprès des OS, entre autres en ce qui concerne les issues de silo. À la fois leur quantité et leurs valorisations pourraient être quantifiées avec précision, ce qui pourrait permettre de valider ou invalider le coefficient technique utilisé actuellement et de l'affiner matière première par matière première. C'est un travail qui pourrait être mené en partenariat avec Négoces Village. En effet ce syndicat semble positif pour mener une telle enquête auprès de ses adhérents.

- Pertes de stockage à la ferme

La thématique pertes de stockage à la ferme n'est pas documentée à l'échelle française. De nombreux travaux ont été menés par Arvalis et les Chambres d'Agriculture pour améliorer les conditions de stockage et limiter les pertes liées à une mauvaise conservation, mais ils ne permettent pas de les chiffrer. Cette thématique concerne aussi bien les grains, que les fourrages, les coproduits ou les aliments composés.

- **Les intra-consommations à la ferme**

Les intra-consommations sont les utilisations faites de la matière première produite à la ferme et non-collectée. Ces utilisations peuvent être les semences, l'alimentation animale ou humaine, la transformation...

La quantité de grain non-collectée peut être évaluée avec fiabilité par la différence entre la récolte rendue ferme et ce qui a été collecté par les OS. Les différentes utilisations qui sont faites de cette MP au sein des exploitations agricoles restent cependant difficile à identifier.

- Alimentation animale et stocks à la ferme

La quantité de MP produite puis consommée par les animaux de la ferme est évaluée par l'enquête Stockage à la ferme et Autoconsommation de FranceAgriMer.

Le périmètre de cette enquête couvre la France métropolitaine. Il est cependant à noter que ce sont des fermes céréalières qui sont enquêtées et non pas des élevages, ce qui induit un biais important. Cette enquête est en cours de rénovation et vise un meilleur échantillonnage et une inclusion des élevages pour une meilleure représentativité.

Cet outil essentiel se concentre aujourd'hui sur les principales cultures céréalières. Les quatre cultures considérées (blés tendre et dur, orges et maïs grain) représentent environ 95% des céréales produites en France. Mais dans le cadre d'applications des résultats aux filières animales, il serait pertinent d'ajouter à cette liste au moins le triticale qui est particulièrement d'intérêt en élevage. Pour parfaire le panel des céréales, la liste pourrait être augmentée de l'avoine et du seigle.

Afin d'alimenter le projet flux de matières premières, ouvrir cette enquête aux oléagineux et plus particulièrement aux protéagineux serait un plus.

- Semences

La fiabilité des données dont nous disposons sur les semences fermières pourrait être renforcée, notamment sur les espèces d'intérêt pour l'élevage tels que les protéagineux, mais aussi le seigle, le sorgho et le lin sur lesquels nous ne disposons pas d'information aujourd'hui. Il serait également intéressant de considérer les céréales, protéagineux et oléagineux qui seront récoltés en mélange ou fourrages pour l'alimentation animale : mélanges céréaliers, méteils et MCPI (mélange céréales protéagineux immatures).

- La fabrication d'aliments à la ferme (FAF)

Certains éleveurs, et ce particulièrement en filière porcine, fabriquent eux-mêmes leurs aliments composés. On les appelle les FAFeurs. Cette pratique qui continue de se développer est strictement encadrée. Des éléments de réglementation concernant la FAF peuvent être trouvés à l'Annexe IV. Il n'existe pas de données globales concernant la FAF, et en pratique il est très difficile d'identifier les fermes ayant adopté cette pratique. Les connaissances disponibles portent sur des systèmes-types dans de grands bassins de production (Grand Ouest) et ont été regroupées par l'association AirFAF et ses partenaires. Cela ne permet pas d'estimer cette pratique et les volumes impliqués à l'échelle française.

Un projet d'enquête pour quantifier et qualifier cette pratique existe dans le Grand Ouest et pourrait voir prochainement le jour.

- **Le direct élevage**

Le direct élevage regroupe toutes les MP qui sont achetées par les éleveurs. Ces MP peuvent être des grains collectés par les OS ou des coproduits directement issus des entreprises de transformation ou ayant été conditionnées par une entreprise tierce. Les aliments du commerce ne font pas partie du direct élevage. Les données sur les flux allant en direct élevage résultent pour les grains (grains collectés par les OS puis revendus à des éleveurs) et les coproduits de la différence entre les utilisations connues et la MP qui reste. Ce chiffre manque donc de fiabilité pour trois raisons : premièrement ce 'reste' peut potentiellement comprendre d'autres utilisations tel que le petfood, deuxièmement si les utilisations apparentes sont plus élevées que la disponibilité on n'attribuera aucun flux au direct élevage ce qui ne traduit pas la réalité, et troisièmement il existe des spécificités régionales concernant certains coproduits liquides ou tourteaux commercialisés en circuits-courts auprès des éleveurs dont les tonnages sont difficiles à estimer du fait de caractérisations très variables (taux de MS).

Il paraît donc important, pour renforcer la fiabilité sur ces flux en particulier, de conduire une enquête auprès des élevages pour connaître la part de chaque matière première achetée sur le total consommé. C'est une information qui est régulièrement collectée concernant un groupe de matières premières (fourrages et/ou concentrés) pour estimer l'autonomie alimentaire des élevages, mais le détail des matières premières n'est pas collecté. Il peut également être difficile d'identifier la part provenant d'OS de celle provenant d'autres exploitations agricoles.

- **Les coproduits**

L'information disponible sur les coproduits est bonne concernant leur utilisation par les FAB grâce à l'enquête MPAA. Cependant cette information cruciale est fragilisée par le remaniement de cette enquête (baisse de fréquence, perte du statut obligatoire). Afin de maintenir une certaine continuité entre deux enquêtes, un élément de solution serait d'appliquer la méthode des interpolations grâce aux données issues du 'Suivi mensuel des activités des fabricants d'aliments du bétail' (ou Etat 13) de FranceAgriMer et du modèle Prospective Aliment du Céréopa.

Les données sur la production de ces coproduits est plus limitée. Ces données émanent des interprofessions. Elles sont évaluées soit grâce à des coefficients techniques admis, auquel cas la quantité de coproduits est fonction de la mise en œuvre de matière première ou de la production d'un autre produit ; soit quand les caractéristiques de ce coproduit sont variables (taux d'humidité, composition...) grâce aux remontées de leurs adhérents. Ces données sont plus ou moins fiables et précises selon la filière. Ce sont également les interprofessions qui identifient les utilisateurs de ces coproduits, mais il est très souvent ardu pour elles de les quantifier. L'Annexe VI détaille les manques de données sur ces deux points. Cette difficulté renforce l'importance de l'enquête MPAA.

Une difficulté concernant les coproduits est la nomenclature. Il est difficile de distinguer à chaque étape (fabrication, import/export, utilisations intérieures) si la matière première a les mêmes caractéristiques en termes de composition. Parfois il est clair que la MP a des caractéristiques différentes mais il n'est cependant pas possible d'identifier dans quelle mesure les coproduits qui la composent sont présents. C'est par exemple le cas du Corn gluten feed (Figure 5).

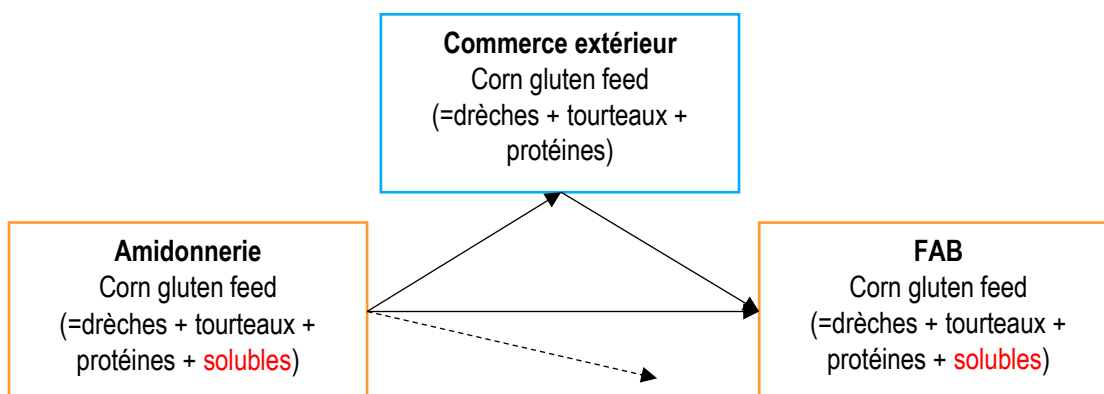


Figure 5: Schéma de flux simplifié du corn gluten feed

Lors de l'étape 4 de la méthodologie, les données brutes ont été relues par des experts de marché des matières premières, mais différents de ceux ayant fourni les données. Concernant les coproduits de céréales il n'a pas été possible d'identifier une personne ressource de ce type.

- **Filières blé dur et seigle**

La filière blé dur, et souvent celle du seigle, présentent un problème d'équilibre des bilans. C'est-à-dire que les utilisations intérieures apparentes sont fortement supérieures aux disponibilités intérieures apparentes. La ou les raisons exactes ne sont pas identifiées clairement, mais on sait que les données brutes permettant d'évaluer la disponibilité présentent une ou des erreurs d'enregistrement.

Pour pallier à ce problème, les bilans FranceAgriMer utilisent une ligne ajustement pour ajouter la matière manquante. Les résultats proposés par la réconciliation de données avec la méthode manuelle ont adopté cette pratique, tandis que celle avec la méthode d'optimisation sous contrainte propose une solution sans variable d'ajustement.

S'agissant du blé dur, le problème vient probablement des données du commerce extérieur. En effet les données de collecte (Etats 2) et des utilisations intérieures (SIFPAF-CFSI) sont considérées comme fiables tant par FranceAgriMer que par les interprofessions de la transformation du blé dur. Deux explications possibles causant l'erreur dans les données du commerce extérieur :

- Un problème de déclaration avec le blé tendre porté par un problème de vocabulaire et de traduction d'une langue à l'autre. Un type de blé tendre est en effet dénommé hard wheat (littéralement blé dur ou ferme) ce qui est différent du blé durum, ou blé dur. Ce problème se pose aux anglophones et germanophones. Des imports de blé dur pourraient donc être déclarés dans le blé tendre, ou des exports de blé tendre dans le blé dur.
- Dans une moindre mesure, cet écart peut provenir en partie d'imports ou d'introductions en provenance de l'UE qui ne sont pas soumis à déclaration d'échange de biens lorsque leur valeur répartie sur une année civile reste en-dessous de 460 000€. Cela représente environ 2000t de blé dur.

Concernant le seigle l'origine de l'erreur n'est pas claire. Les données provenant de la collecte sont réputées fiables (Etat 2), et celles des utilisations intérieures également (FAB via les Etats 13, et la meunerie via les Etats 8). L'erreur serait donc majoritairement portée par le commerce extérieur également.

- **Industrie des aliments préparés pour animaux familiers (petfood)**

L'industrie des aliments préparés pour animaux familiers utilise de nombreuses matières premières en commun avec les animaux de rente. Il existe aucune donnée détaillée sur ces matières premières incorporées dans le petfood. Dans les bilans de matière première – qui concernent généralement uniquement les grain ou graines – établis pour des besoins de suivi de marché, la consommation de matière première par les animaux de rente hors FAB, et celle consommée par les animaux familiers ne connaît pas de distinction, voire est entièrement attribuée à une utilisation par les animaux de rente. Voulant quantifier aussi précisément que possible les matières premières consommées par les animaux de rente, ce travail tente donc de distinguer ce que les animaux de compagnie consomment.

Les données disponibles présentent seulement les grandes masses (Figure 7) par catégorie et sont issues de la FACCO, syndicat des industries du petfood. La différence de poids entre les matières premières utilisées et la production d'aliments finis s'explique par une production élevée d'aliments humides à destination des canins et félins.

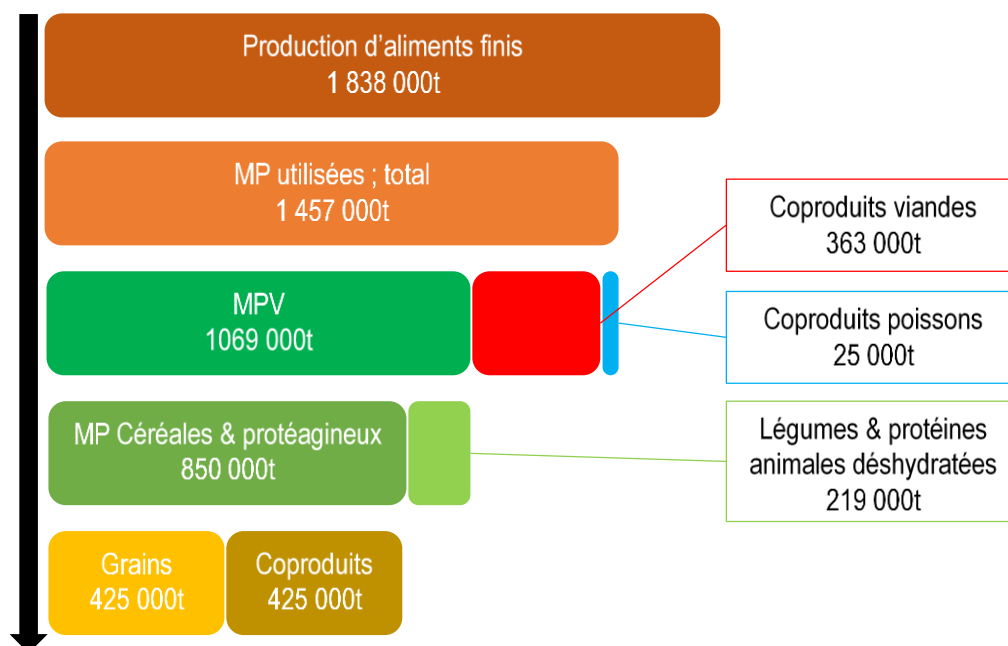


Figure 6: Schéma de l'utilisation de matières premières (MP) par les industries du petfood en France, d'après les données FACCO, 2016. En tonne de matière sèche (sauf aliments finis). MPV = Matières premières végétales.

Les céréales utilisées sont principalement du blé, du maïs et de l'orge. Les coproduits sont issus majoritairement des activités de meunerie et d'amidonnerie. On y retrouve également de la pulpe de betterave et des tourteaux de soja<sup>16</sup>.

Toujours d'après la FACCO, les matières premières étaient en 2016 originaires pour 71% du territoire national, le reste étant importé de l'UE. Les matières premières en provenance de Pays Tiers étaient inférieures à 1%.

- **Entreprises intermédiaires**

Au sein du feed system, certaines entreprises se sont spécialisées dans la collecte des coproduits et des écarts de production auprès des transformateurs. Les produits répondant aux normes de l'alimentation animale (règlement européen N° 767/2009 version consolidée) connaissent un traitement technologique ou éventuellement une transformation afin d'être utilisables par les professionnels de la nutrition animale et les éleveurs. Ces entreprises, dites intermédiaires, sont spécialisées dans quelques matières premières. Elles sont en charge par exemple de valoriser une partie des coproduits humides issus de la semoulerie, ou encore d'extraire les yaourts écartés de l'alimentation humaine de leur emballage. Le secteur est donc à la fois concurrentiel (savoir-faire) et très épars (grande variabilité de produits d'une entreprise à l'autre). Il n'existe à ce jour aucune donnée globale sur ce maillon de la chaîne.

**b. Etat « 0 » ou analyse de flux de matière au sein du feed system français en 2015**

**i. Tonnes à 85% de matière sèche (MS85)**

Afin de pouvoir comparer les résultats et de s'affranchir des variations dues au taux d'humidité des matières premières, ce principalement dans les coproduits, les résultats sont présentés en tonnage ramené à 85% de matière sèche, ou MS85. Ce taux est équivalent à celui des

<sup>16</sup> Le petfood est un débouché non négligeable du tourteau de soja garanti sans-OGM.

grains de céréales. Cela permet de conserver les ordres de grandeur sur les grains, ceux-ci étant bien connus des personnes travaillant sur des données de marché.

Le taux de matière sèche de chaque matière première est connu via le projet Feedtables<sup>17</sup>. Ce sont les données réconciliées qui ont été converties et non pas les données brutes. Dans de futurs développements du projet, il serait judicieux de réconcilier des données brutes converties en MS85 et non pas en tonnes brutes. Cependant cela impacterait certains coefficients de répartition qui ont été utilisés pour la réconciliation des données. Notamment ceux calculant la quantité de coproduit en fonction de la quantité de matière brute mise en œuvre. Une réconciliation de données brutes en matière sèche demanderait donc de recalculer et de faire valider de tels coefficients.

Le projet feedtables permet également de convertir les résultats en flux d'énergie et de protéine. Les résultats en protéines et énergie ne sont pas présentés ici.

## ii. Consommation des matières premières par le cheptel français

Le volume de matières premières consommé par le cheptel français a été calculé de deux manières. Tout d'abord avec les données issues de la réconciliation sous contraintes, puis à partir des besoins du cheptel. Ces calculs sont détaillés dans les deux points ci-après.

Au total la réconciliation sous contrainte des données a recensé entre 33.5 et 41.1Mt MS85 d'aliments concentrés (grains et coproduits) consommés par les animaux d'élevage de rente (Tableau 10). Ce chiffre a une large amplitude car il cumule les incertitudes des réconciliations de chaque matière première.

Tableau 10: Synthèse des grains et coproduits allant en alimentation animale, réconciliation des données avec optimisation sous contrainte (tMS85). Résultats arrondis au 0,1Mt. Les « 0 » n'indiquent pas une absence de MP, mais une quantité inférieure à 100 000t MS85

En Mt MS85	Grains		Coproduits	
	min	max	min	max
Blé tendre	8,4	9,1	2,0	3,4
Maïs	5,3	6,4	0,6	0,9
MGH	1,1	1,4	\	\
Orge	1,9	3,1	0,3	0,6
Blé dur	0	0	0	0,3
Seigle	0,1	0,1	0	0
Triticale	1,8	1,9	0	0
Sorgho	0,2	0,2	0	0
Avoine	0,3	0,4	0	0
Colza	0,1	0,4	2,3	2,7
Tournesol	0,2	0,2	1,6	1,7
Soja	0,1	0,1	3,7	4,0
Lin	0	0	0,1	0,1
Lupin	0	0	0	0
Féverole	0,1	0,2	0	0
Pois	0,1	0,1	0	0
Luzerne	\	\	0,6	0,6
Betterave	\	\	1,4	1,7
Autres	0,1	0,1	1,0	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>19,8</b>	<b>23,7</b>	<b>13,6</b>	<b>17,0</b>

Les grains les plus consommés par les animaux de rente sont des espèces céréalières, avec en première place le blé tendre, suivi du maïs (grain et MGH), de l'orge et du triticale. Les oléagineux et protéagineux sous forme de graines (même ayant suivi un traitement

<sup>17</sup> <https://www.feedtables.com/>



technologique) ne sont utilisés que marginalement (Figure 7). Les coproduits valorisés en alimentation animale (Figure 8) sont pour la majorité d'entre eux issus des oléagineux, avec en première place le soja, puis le colza et le tournesol. Ces coproduits sont essentiellement des tourteaux. L'utilisation du soja étant en diminution et le tournesol et le colza étant interchangeables selon les opportunités du marché tant en termes d'économie que de composition nutritionnelle, l'importance relative de ces trois ressources peut être variée selon les années. Les coproduits issus du blé tendre (large panel) et de la betterave arrivent respectivement en quatrième et cinquième positions. Il est à noter qu'en termes de coproduits il existe de nombreuses opportunités locales. Une segmentation régionale des flux serait l'opportunité d'approfondir les connaissances en la matière et d'approcher les stratégies d'entreprises tant productrices de coproduits, que consommatrices.

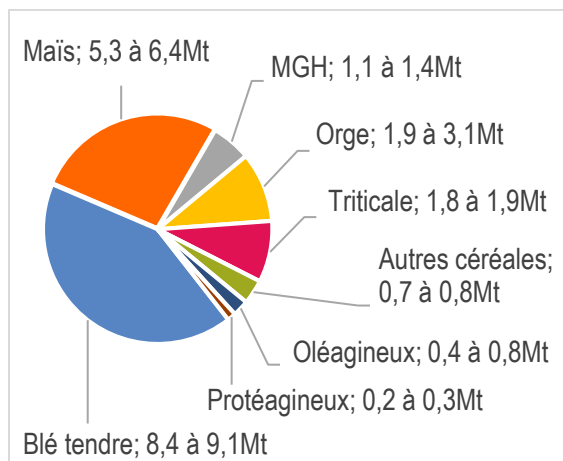


Figure 7: Grains allant en alimentation animale (rente), en MS85.

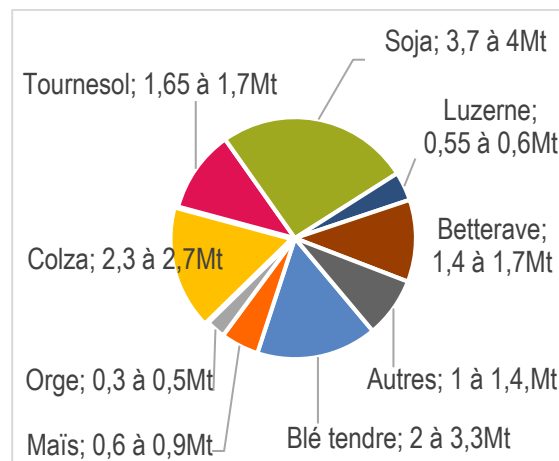
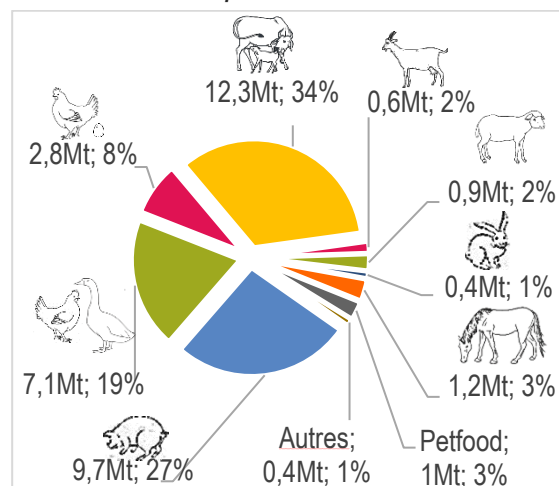


Figure 8: Coproduits allant en alimentation animale (rente) par matière première d'origine, en MS85.

Ces données issues de la réconciliation sous contrainte (pour rappel, 33.5 et 41.1Mt MS85 de matières premières grain et coproduits) sont à comparer à la quantité de matière première nécessaire pour couvrir les besoins des animaux d'élevage qui s'élève à 35Mt (Tableau 11). En incluant les filières hors segmentation (petfood, autres animaux d'élevage) les besoins en MP s'élèvent à 36.4Mt. Le détail des calculs permettant d'arriver à ce résultat sont présentés dans la partie suivante (3.b.iii). Ces deux modes de calculs des MP allant en alimentation animale donnent donc des résultats cohérents entre eux.

Tableau 11 et Figure 9 : Synthèse de la consommation en MP des différents cheptels, calculé à partir de leurs besoins (tMS85) et illustration des besoins en MP par filière.

Filière	Consommation (Mt)
Porcs	9,7
Volailles chair + gras	7,1
Volailles ponte	2,8
Bovins	12,3
Caprins	0,6
Ovins	0,9
Lapins	0,4
Equins	1,2
<b>Sous-total animaux rente</b>	<b>35,0</b>
Petfood	1,0
Autres animaux d'élevage	0,4
Animaux rente chez particuliers	?
<b>Total</b>	<b>36,4</b>



Ce sont les bovins lait et viande qui sont les plus consommateurs de matières premières grain et coproduits, avec l'utilisation de plus d'1/3 du gisement. À priori ces matières premières présentent un panaché entre aliments du commerce, grains et coproduits.

Les seconds principaux consommateurs de matières premières grain et coproduits sont les porcs avec l'utilisation de plus d'1/4 du gisement. A priori les matières consommées sont principalement sous forme d'aliments du commerce. On retrouve bien entendu des grains et coproduits également.

La troisième marche du podium est occupée par les volailles chair et gras avec une utilisation un peu inférieure à 1/5 du gisement. À priori les matières premières consommées sont également principalement des aliments FAB.

Les détails de ces estimations de besoins en MP pour chaque espèce animale sont présentés dans la prochaine partie (3.b.iii.) « Des besoins du cheptel aux MP ». Le détail des résultats des matières premières et coproduits par filière végétale est présenté dans la partie 3.b.iv. « Résultats des réconciliations de données ».

### iii. Des besoins du cheptel aux MP

L'estimation de la quantité totale de MP (sans segmentation entre elles) consommées par les animaux de rente à partir des effectifs de cheptel et leurs besoins alimentaires permet d'avoir un outil de vérification quant au résultat obtenu en fin de phase 1. Ces calculs sont faits espèce par espèce (Tableau 12 à Tableau 18) et un tableau de synthèse est disponible au début de cette partie (Tableau 11).

Il est à souligner qu'il y a un biais possible entre les animaux vivants et les tec (tonnes équivalent carcasse) utilisés pour estimer la consommation des monogastriques.

Tableau 12: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des porcs

Porcs		
Tonnes eq carcasse	2 181 845	Agrete 2015
Tonnes en vif	2 852 085	Tec en vif 0,765 (coeff IFIP)
IC économique global <sup>18</sup>	2,872 ± 0.182	GTE, IFIP 2016
IC économique global ajusté <sup>19</sup>	2,96	GTE, IFIP 2016
MP consommées (tMS)	8 442 172	2015
tMS85	9 700 000t	

La consommation des porcs est calculée à partir de l'indice de consommation économique global qui établit la relation entre l'ensemble des aliments consommés par les porcs, quel que soit leur catégorie (reproduction, porcelets, truies, engraissement), et la quantité de kilogrammes valorisables sur le marché (donc de la viande issue de porcs à l'engraissement). L'IC-GTE utilisé ici reflète celui d'un système naisseur-engraisseur. Ce système est le plus fréquent et ses résultats sont dans la moyenne de l'ensemble des systèmes.

<sup>18</sup> L'indice de consommation (IC) économique global – GTE (Gestion Technico-Economique) est obtenu grâce au suivi par l'IFIP d'un échantillon d'élevages porcins. Ce suivi permet de produire des références technico-économiques.

<sup>19</sup> Les élevages suivis dans le cadre de l'outil GTE sont probablement plus performants que la moyenne nationale. C'est pourquoi cet IC économique global a besoin d'être ajusté. Cet ajustement par l'IFIP se fait en ajoutant un demi écart-type à l'IC économique global GTE.

Tableau 13: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des volailles

<b>Volailles</b>	
Volailles de chair	5 243 000
Palmipèdes gras	946 000
Ponte <sup>20</sup>	~2.5Mt
MP consommées (tMS)	6 189 000 (+ 2 500 000)
tMS85	7 100 000 (+2 800 000)

La consommation des matières premières par les volailles [et les lapins] a été estimée par l'ITAVI selon les étapes suivantes :

- Calcul de la production en tonnes équivalent carcasse par signe de qualité
  - *Production tec = production (SAA, Agreste) x abattages contrôlés par signe de qualité – exports + imports*
  - Abattages contrôlés : Agreste
  - Abattage par signe de qualité : Enquête abattage qualité, Agreste
- Calcul de la production en poids vif (tonnes) par signe de qualité
  - *Production poids vif = production tec/0.7*
- Consommation MP par signe de qualité
  - *Consommation par signe de qualité = production pv \* IC*
  - IC : enquête ITAVI « Performances techniques et Coûts de Production »
- Consommation totale
  - Consommation totale = somme (conso par signe de qualité)

Tableau 14: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des bovins

<b>Bovins lait et viande</b>		
UGB <sup>21</sup>	13 517 367	SAA, Agreste (2015) + tables IDELE <sup>22</sup>
Concentrés tMS / UGB/ an	0.795	Alimentation des bovins, IDELE, 2012
MP consommées (tMS)	10 746 307	
tMS85	12 300 000	

Du fait de la segmentation utilisée par la Statistique Annuelle Agricole, il n'est pas possible de complètement identifier quels sont les animaux rattachés à un atelier lait de ceux rattachés à un atelier viande. En effet, si les animaux en production sont bien identifiés comme étant par exemple « vache laitière » ou « vache nourrice », les jeunes bovins de moins d'un an sont regroupés dans des catégories communes tels que « femelles de moins de 1 an ».

Tableau 15: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des caprins

<b>Caprins</b>	Système fermier	Système livreur
% cheptel, SSP, 2013	24,5	75,5
Effectif cheptel, SAA, 2015	1 261 684	
Concentrés (tMS/ch/an), INOSYS	0.311	0.450
MP consommées (tMS)	96 134	428 657
MP consommées caprins (tMS)	524 791	
tMS85	600 000	

<sup>20</sup> La méthode mise en place pour les volailles de chair, les palmipèdes et les lapins a besoin d'être adaptée aux volailles de ponte. Ce chiffre correspond au volume d'aliments composés fabriqué par les FAB. Source SNIA et Coop de France NA.

<sup>21</sup> Effectifs des cheptels par catégorie d'animaux (SSP), et transposition en UGB grâce aux tables de l'IDELE

<sup>22</sup> Table de conversion des UGB alimentaires annuelles pour le calcul de l'indicateur A 10 - Valorisation de l'espace, IDELE, SCEES (2007)

Les effectifs des systèmes mixtes ont été répartis également entre le système fermier et le système livreur. La quantité de matière première consommée par les élevages caprins a été calculée à partir des cas types produits par l'Observatoire INOSYS<sup>23</sup>.

Tableau 16: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des ovins lait et viande

<b>Ovins lait et viande</b>		
Effectif total ovins	7 064 541	2015, SAA, Agreste
UGB	931 310	Tables de l'IDELE
Concentré tMS/ UGB/ an	0.820	Alimentation des ovins, IDELE, 2011
MP consommées (tMS)	763 674	
tMS85	900 000	

Tableau 17: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des lapins

<b>Lapins</b>		
MP consommées (t)	314 000	
tMS85	400 000	

Se référer aux volailles pour la méthodologie.

Tableau 18: Estimation de la consommation en MP grains et coproduits des équins

<b>Equins – structures professionnelles</b>		
Effectif	850 000	
Production d'aliment FAB	300 000	2015, CNEF <sup>24</sup>
Aliments simples	450 000	2015, IFCE <sup>25</sup>
MP consommées (tMS)	750 000	
<b>Equins hors structures</b>		
Effectif	300 000	2015, IFCE
MP consommées (tMS)	264 706	
<b>TOTAL tMS</b>	<b>1 014 706</b>	
tMS85	1 200 000	

La consommation en MP des animaux détenus hors structures a été estimée équivalente à celle des animaux détenus aux seins de structures professionnelles. Si, dans la réalité, les rations mises en place diffèrent, cela permet malgré tout de prendre en compte la consommation d'animaux qui s'approvisionnent sur le marché étudié mais dont il est très complexe d'estimer plus finement la consommation.

#### iv. Résultats des réconciliations de données

Les flux étudiés aboutissent à la consommation des matières premières par les animaux de rente. La quantification de ces flux permet d'estimer la quantité totale de MP allant en alimentation animale (rente).

Les résultats de la réconciliation avec optimisation sous contrainte ont été agrégés afin d'identifier le volume total de matières premières consommé par le cheptel français. Le système d'agrégation permet de connaître la quantité de MP valorisée dans les aliments concentrés (FAB), celles achetées par élevages (direct élevage) et celles produites et

<sup>23</sup> <http://idele.fr/services/outils/observatoire-inosys-reseaux-delevage.html>

<sup>24</sup> Dans La filière équine aujourd'hui, La revue de l'alimentation animale n°691. Novembre 2015

<sup>25</sup> 750 000t de concentrés consommés par les 750 000 équidés détenus dans des structures ayant une activité agricole, c'est-à-dire élevages, écuries de course et établissements équestres. Ne sont pas comptés les 300 000 équidés détenus hors-structures. Xavier Dornier, IFCE.

directement consommées à la ferme (intra-consommations). Il est également possible pour chaque catégorie de faire la part entre grains et coproduits et de détailler ces coproduits.

Le tableau détaillé de l'ensemble des résultats peut être trouvé en Annexe VII, une synthèse est proposée au début de cette partie au Tableau 10.

La réconciliation des données avec optimisation sous contrainte permet d'obtenir deux résultats : d'une part un jeu de données avec des valeurs réconciliées. Certaines de ces valeurs sont cependant seulement une des solutions possibles. D'autre part un TER display qui pour chaque flux donne : soit une valeur unique quand il n'existe qu'une seule solution possible, soit un intervalle comprenant l'ensemble des solutions possibles.

La réconciliation manuelle des données présente un intérêt différent car si elle permet d'obtenir des données réconciliées et cohérentes avec ce que l'on connaît de la réalité, elle relève également d'une interprétation personnelle de celle-ci. La solution proposée est unique.

Les diagrammes de Sankey présentent les flux de matières premières par matière première brute. Par exemple Le blé tendre grain et ses coproduits de la récolte jusqu'à la consommation par le cheptel. Ils permettent une visualisation des masses en jeu.

Les diagrammes de Sankey sont disponibles dans un document séparé.

Dans cette partie les résultats sont présentés pour chaque matière première sous forme de tableaux comprenant les données réconciliées et indiquant uniquement les consommations faites par les animaux d'élevage. Les TER display comprenant l'ensemble des données sont disponibles dans un document séparé.

L'utilisation du terme « intra-consommation » désigne ici uniquement la part des intra-consommations à la ferme allant en alimentation animale. Puisque la ferme étudiée est « la ferme France », ces intra-consommations cachent les échanges / ventes de grains entre exploitations agricoles et l'activité de fabrication d'aliments à la ferme (FAF).

Pour accès rapide aux parties qui vous intéressent, se référer au sommaire ci-dessous :

• Blé tendre .....	30
• Maïs.....	32
• Orge .....	34
• Blé dur .....	35
• Seigle .....	36
• Triticale.....	38
• Sorgho.....	39
• Avoine .....	40
• Colza .....	40
• Tournesol.....	42
• Soja .....	43
• Lin.....	44
• Lupin.....	45
• Fèverole .....	46
• Pois protéagineux.....	47
• Luzerne .....	48
• Betterave .....	49

- **Blé tendre**

- A propos des données brutes

La première valorisation du blé tendre français est l'export. En effet, en 2015, 55% des grains collectés ont été exportés (18,7Mt). La deuxième utilisation est l'alimentation animale avec 4,6Mt incorporé dans les FAB et de 3,5 à 4Mt directement consommé dans les élevages. La troisième utilisation est la meunerie avec 5,3Mt.

Il est important de noter que le blé consommé par les animaux d'élevages, si propre à la consommation, ne répond pas nécessairement aux cahiers des charges des industries agro-alimentaires (taux protéiques, grains cassés, calibrages...).

Les données brutes des flux de matières premières en blé tendre présentent un bilan non-équilibré sur les issues de blé tendre. En effet les données brutes disponibles montrent une consommation supérieure à la disponibilité sur le territoire français. Ce déséquilibre dans les issues semble reposer sur la quantité de son de blé disponible. L'enquête MPAA du SSP recense les sons de blé tendre issues de la meunerie. Il est possible qu'en réalité les entreprises déclarent aussi dans cette catégorie des sons issus des amidonneries. C'est cette hypothèse qui a été retenue pour la réconciliation des données avec optimisation sous-contraintes.

Le blé tendre est la seule matière première pour laquelle nous possédons une estimation des produits transformés (pain, brioche...) et retirés de la vente. Cette estimation est donnée par la revue de littérature publiée par l'INRA en 2015 sur les pertes alimentaires et agricoles.<sup>26</sup>

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 19 : Synthèse MP issues du blé tendre et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. \* Le wheat gluten feed (WGF) + sons comprend le wheat gluten feed + les sons d'amidonneries*

MP (x1000t)	Consommation par						Total	
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		min	max
	min	max	min	max	min	max		
Grain	4 620	4 700	200	390	3 540		8 360	9 130
Farine blé t	0	160					0	160
Issues de blé t	650	1 390	30	660			680	2 050
Sons...	510	1 100	20	380			530	1 480
...meunerie	490	780	10	190			500	970
...d'amid*	20	320	10	190			30	510
Rem et far. b.	140	290	20	280			160	570
remoulages	130	210	10	190			140	400
farines b.	5	85	10	80			15	165
WGF + sons*	330	340	570	610			900	950
WGF*	25	310	560	420			585	730
Gluten	40	40					40	40
Drèches et sol.	180	180	140	150			320	330
Petits blés	0	0	0.2	0.2			0.2	0.2
Issues silo			180	350		4 040	180	350
Produits retirés	10	210	10	210			20	420

<sup>26</sup> Juin H. (2015), Les pertes alimentaires dans la filière Céréales, Innovations Agronomiques 48 (2015), 79-96, INRA

Les résultats de la réconciliation des données avec optimisation sous contrainte (Tableau 19) estiment une quantité de 8.4 à 9.1Mt MS85 de blé tendre grain allant en alimentation animale ce qui représente de 21 à 23% de la récolte nationale. Ce grain est valorisé par deux voies principales : en majorité via les FAB (Figure 10), mais également via les intra-consommations. La voie du direct élevage (grains achetés à des OS) est très minoritaire.

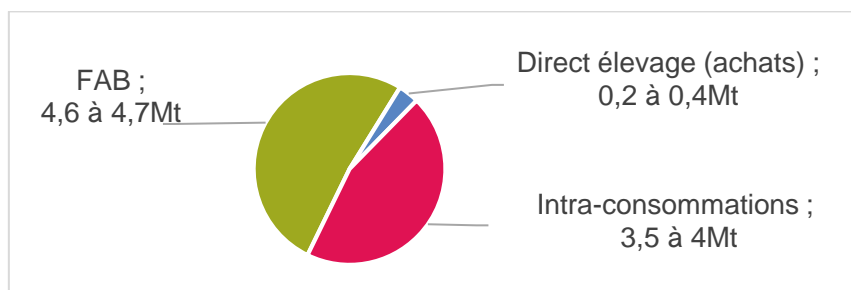


Figure 10: Grain blé tendre consommé par les animaux de rente (en MS85) par voie de valorisation. Total = 8.4 à 9.1Mt MS85.

L'alimentation animale (rente) participe à la valorisation de 57% à 89% des coproduits issus du blé tendre. Cela représente entre 2Mt et 3.4Mt MS85 de coproduits. Les incorporations FAB représentent de 1.2 à 1.4Mt et les valorisations en direct élevage de 0.9 à 1.3Mt MS85. Le wheat gluten feed issu des industries de l'amidonnerie (et comprenant les sons), est la matière la plus utilisée (Figure 11). Les sons de meunerie et les drèches et solubles issues des éthanoleries sont également sur les marches du podium.

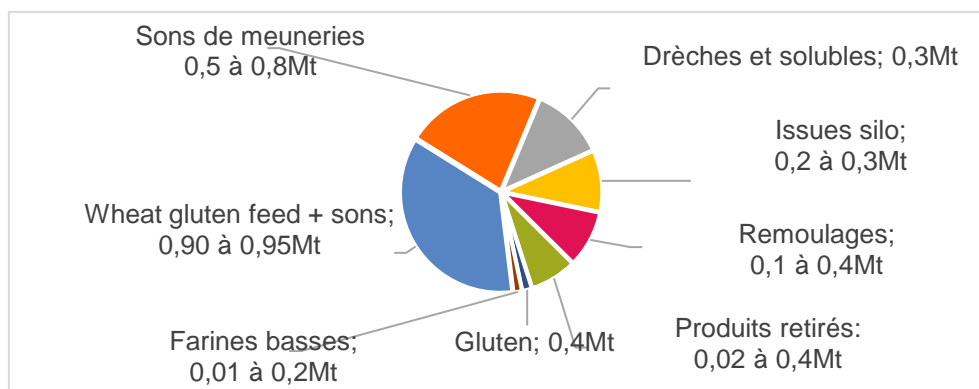


Figure 11: Coproduits de blé tendre consommés par les animaux de rente (MS85).

Total = 2 à 3.4Mt MS85



- Données réconciliées manuellement

Tableau 20: Synthèse des MP issues du blé tendre et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	4 722	135	3 684	8 541
Farine blé t	2			2
Issues de blé t	1 030	206		1236
Sons	817	61		878
Sons de meuneries	714	41		754
Sons d'amidonneries	103	21		124
Remoulages et farines b	210	145		355
Wheat gluten feed + sons	337	593		929
Gluten	43			43
Drèches et solubles	183	141		323
Petits blés		0.2		0,2
Issues silo		179		179
Produits retirés		221		221

La réconciliation manuelle des données (Tableau 20) évalue le grain consommé par les animaux d'élevage à 8.5Mt MS85 ce qui se situe dans la fourchette des valeurs proposées par la réconciliation sous contrainte. La première utilisation en alimentation animale est via les FAB (4,7Mt MS85, soit 55% des grains consommés), la seconde est l'intra-consommation dans les élevages (3.7Mt MS85, soit 43% des consommations).

Les coproduits alimentent les animaux d'élevages à hauteur de 2.9Mt MS85 dont 1.6Mt MS85 (54%) via les FAB et 1.3Mt MS85 (46%) en direct élevage. Les coproduits du blé tendre consommé par les animaux d'élevage représentent 67% de la quantité produite.

- **Maïs**

- A propos des données brutes

Concernant le maïs la première difficulté concerne les intra-consommations à la ferme et notamment le maïs grain humide ou MGH qui représente une part importante de la consommation. La difficulté d'évaluation de cette MP tient dans le fait qu'il est difficile de quantifier les surfaces récoltées en tant que MGH. En effet il s'agit d'un arbitrage fait par les éleveurs au cours de la campagne entre maïs grain et MGH, les variétés étant les mêmes. Seul le stade physiologique de la plante change. Dans le cadre du projet, et faute d'informations plus précises, le MGH a été estimé à 10% des surfaces récoltées. Ce chiffre est cohérent avec la réalité puisqu'une enquête<sup>27</sup> portant sur la récolte 2016 évaluait à 159200ha les surfaces récoltées en MGH, soit un peu plus de 11% des surfaces (surface développée, SAA) de maïs grain (consommation ou semence). Les rendements en maïs grain sec ou MGH sont équivalents, soit autour de 10t/ha.

Les flux de MP de maïs présentent également un déséquilibre dans le bilan pour les drèches et solubles provenant des éthanoleries. Les consommations sont en effet plus importantes que ce qui semble être disponible. La solution proposée par la réconciliation avec optimisation sous contraintes est d'augmenter la mise en œuvre du maïs dans les éthanoleries, ce qui se répercute sur la production de coproduits. D'autres explications possibles pour ce déséquilibre sont : un taux de production de drèches et solubles plus élevé que ce qui a été estimé, du

<sup>27</sup> FNPSMS Kleffmann 2016

commerce extérieur non pris en compte sur cette MP (aucune donnée n'a été identifiée) ou une caractérisation différente de la matière première (taux d'humidité).

Les exports de maïs représentent 55% de la collecte et 42% de la récolte rendue ferme. La première utilisation du maïs grain est l'alimentation animale avec 3,7Mt de grains mis en œuvre dans les FAB - cela représente 47% des utilisations intérieures hors export et hors utilisations à la ferme -, et environ 1,9Mt de grains autoconsommés à la ferme et 1,6Mt (grain brut, à 35% d'humidité) de maïs grain humide autoconsommés à la ferme également – ce qui représente 21% de la récolte rendue ferme. Le second secteur utilisateur de maïs grain en France est l'amidonnerie avec 2,3Mt en 2015.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 21: Synthèse MP issues du maïs et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. CGF = corn gluten feed

MP (x1000t)	Consommation par						Total	
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		min	max
	min	max	min	max	min	max		
Grain	3 640	3 710	20	630	1 610	2 070	5 270	6 410
MGH	0	0	0	0	1 120	1 350	1 120	1 350
Issues silo	0	0	67	120			67	120
CGF. & sol.	90	90	0	140			90	230
Ttx germes	50	50	0	50			50	100
Farine fourr.	0	0	60	60			60	60
Drèches & sol	360	360	0	0			360	360

La réconciliation des données avec optimisation sous contrainte permet de situer la quantité de maïs grain consommé par les animaux d'élevage entre 5.3Mt et 6.4Mt MS85. À cette quantité, il faut ajouter entre 1,1Mt et 1,4Mt MS85 de maïs grain humide (ou MGH).

Les élevages consomment entre 0.6 et 0.9Mt MS85 de coproduits issus du maïs, ce qui représente entre 54% et 76% de la production totale de coproduits.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 22: Synthèse des MP issues du maïs et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	3 763	679	1 833	6 275
MGH			1 264	1 264
Issues silo		66		66
CGF & sol.	89	62		152
Ttx germes	50	33		83
Farine fourr.		57		57
Drèches & sol	373	11		384

La réconciliation manuelle des données estime à 7.4Mt MS85 les grains de maïs consommés par les élevages dont 3,8Mt MS85 via les FAB. Quant à eux les coproduits sont estimés à 742kt MS85, soit 68% de leur production.

Les deux méthodes de réconciliation ont employé un moyen différent pour réconcilier les données concernant les drèches et solubles d'éthanoleries. La méthode avec optimisation

sous contrainte a augmenté la production des drèches par deux pour couvrir la demande en cette MP. Mécaniquement la mise en œuvre de maïs dans les éthanoleries a également été multipliée par deux. La méthode de réconciliation manuelle a également joué sur la quantité de maïs mise en œuvre dans les éthanoleries. Celle-ci augmente donc de 50% et un import de 102kt de drèches vient finir de couvrir les besoins en cette matière première. Les réconciliations impactent peu le résultat. Dans les deux cas, la donnée FAB est considérée comme très fiable donc elle a peu varié pendant la réconciliation.

- **Orge**

- A propos des données brutes

La France est grande productrice d'orge et en exporte une quantité importante sous forme de grains, essentiellement à des partenaires européens. L'orge exporté (7,5Mt) représente 72% de l'orge collecté et 61% de l'orge récolté. Cette orge est réputée en tant qu'orge brassicole.

Au sein du territoire français le premier débouché commercial de l'orge est les malteries avec 1.8Mt de grains. Vient en deuxième position les FAB avec près d'1Mt. A l'orge mis en œuvre dans les FAB s'ajoute 1.6Mt de grains qui sont autoconsommée à la ferme, ce qui fait de l'alimentation animale la principale utilisation de l'orge grain en France.

Les données brutes disponibles pour l'orge ne présentent pas de fort déséquilibre entre disponibilité et utilisations. Il est à noter que l'éclosion récente de nombreuses brasseries artisanales peut présenter localement des opportunités en termes de ressource pour les élevages. Cependant les volumes impliqués ne sauraient générer de différence significative avec les résultats présentés ici.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 23: Synthèse MP issues de l'orge et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.*

MP (milliers tonnes)	Consommation via (en tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	990	990	10	450	900	1 650	1 900	3 090
Issues de silo			60	105			60	105
Radicelles	50	50	5	5			55	55
Orgettes	5	5	0	0			5	5
Particules envelop.	0	20	0	20			0	40
Drèches	10	200	130	130			140	330
Levures	5	5	0	0			5	5
<b>Total Coproduits</b>	<b>70</b>	<b>280</b>	<b>195</b>	<b>260</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>265</b>	<b>540</b>

D'après la réconciliation sous contrainte (Tableau 23), les animaux d'élevage consomment entre 1,9 et 3Mt MS85 d'orge grain, soit entre 15 et 25% de la récolte française ; et entre 0,3 et 0,5Mt de coproduits issus de la transformation de l'orge dans les différentes industries, ce qui représente entre 43% et 90% des coproduits disponibles sur le marché intérieur<sup>28</sup>. Les grains d'orge consommés par les animaux d'élevages sont principalement des flux produits et consommés à la ferme (intra-consommation). Les coproduits de l'orge semblent être valorisés autant via les FAB qu'en direct élevage. Une forte incertitude existe sur les drèches d'orges allant en FAB, cela est lié à la donnée d'entrée qui quantifie seulement une quantité allant à la fois en FAB et petfood. La plus forte incertitude concerne la quantité de grain à la fois produite

<sup>28</sup> Production ajustée du commerce extérieur.

et consommée au sein des exploitations agricoles. Le modèle peut faire varier cette quantité de 750 000t.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 24: Synthèse des MP issues de l'orge et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

MP	Consommation via			Total
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	1 013	132	1 548	2 693
Issues de silo		55		55
Radicelles	48	2		50
Orgettes	5	1		7
Partic. d'envel.	10	10		19
Drèches	107	180		287
Levures	3	1		4

Les résultats de la réconciliation manuelle (Tableau 24) indiquent que 3.1Mt MS85 de MP issues de l'orge sont consommées par les animaux d'élevage, dont 2.7 sous forme de grain. Les autres MP, 0.4Mt sont des coproduits. Les grains consommés représentent alors 21% des grains récoltés et les CP 45% de ce qui est disponible sur le marché intérieur.

- **Blé dur**

- A propos des données brutes

Le blé dur est utilisé pour la fabrication de pâtes et de semoule. La France exporte la grande majorité du blé dur produit (1Mt soit 65% de la récolte et 77% de la collecte), mais importe une part importante de produits finis (pâtes, couscous) pour la consommation alimentaire.

En théorie, le blé dur n'est pas une ressource alimentaire pour les animaux de rente. L'entièreté des grains produits a un débouché garanti en agroalimentaire. Cependant, la qualité de cette denrée est régulièrement compromise lorsque les conditions météorologiques ou climatiques sont défavorables au moment de la maturation ou de la récolte des grains. La production de blé dur étant répartie dans seuls quatre bassins, une partie significative de la production peut être alors impactée par des intempéries. Ces grains, ne répondant alors plus au cahier des charges de l'agro-alimentaire mais étant tout à fait consommables, sont redirigés en alimentation animale, notamment dans les FAB. Ce fut le cas lors des campagnes 2016/2017 (inondations) et 2017/2018 (précipitations au moment des récoltes). L'année 2015, campagnes 2014 et 2015, n'est pas concernée par ce cas.

Comme mentionné précédemment, la filière blé dur présente un fort déséquilibre dans son bilan grain. En effet, les données disponibles indiquent une disponibilité de 0,4Mt de grain pour les industries françaises alors qu'elles en consomment 0,6Mt. Les résultats des données réconciliées avec optimisation sous contrainte sont ici d'un intérêt tout particulier puisqu'elles permettent de proposer des résultats sans variable d'ajustement. Ce qui n'est pas le cas des bilans habituellement établis ou des données réconciliées manuellement.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

La solution proposée par le modèle rééquilibre les flux en jouant principalement sur les imports et les exports. Le panel de solution possible augmente donc les imports de 1 à 30% et diminue les exports de 12 à 19%. Les autres utilisations de blé dur grain dans le marché intérieur sont peu affectées car fortement contraintes par le modèle, elles varient en effet de moins de 5%

par rapport à leur valeur d'origine sauf dans le cas des mises en œuvre FAB qui peuvent être diminuées jusqu'à 30%. Cependant en valeur absolue cela diminue les mises en œuvre seulement de 80kt au plus.

*Tableau 25: Synthèse MP issues du blé dur et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale ; val = valeur de sortie proposées par le modèle. En tonnes brutes.*

MP	Consommation par						Total	
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations			
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	0.2	0.3	0	0	0	32	0.2	32
Issues silo			7	15			7	15
Gruau D	2	28					2	28
Issues	10	85	9	84			19	106
CP humides			2	2			2	2

La réconciliation sous contrainte montre que jusqu'à 32kt MS85 de blé dur grain ont été consommé par le bétail en 2015, soit moins de 1% (valeur haute) du grain disponible sur le marché intérieur (après commerce extérieur). Ce chiffre faible, est cohérent puisqu'il correspond à des MP consommables mais déclassées d'une valorisation en alimentation humaine. Ce sont des grains dont la qualité visuelle ou la composition nutritive ne permet pas d'être trituré.

L'alimentation des animaux de rente a une importance centrale sur la valorisation des coproduits, puisque plus des 3/4 de ceux-ci sont consommés par le bétail, c'est-à-dire entre 30kt et 150kt MS85 de MP. Le quart restant de coproduits est soit valorisé dans le petfood soit, déclassé vers des utilisations agronomiques ou énergétiques.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 26: Synthèse des MP issues du blé dur et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

Matière Première	Consommation via			Total
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	0,3	0	9	9
Issues silo	0	7	0	7
CP trituration	0	0	0	0
Gruau D	23	0	0	23
Issues	54	54	0	107
CPhumides	0	2	0	2


Les animaux de rente consomment, d'après la réconciliation manuelle, 9kt MS85de grains de blé dur (0.5% de la récolte) et 139kt de coproduits (89% des coproduits disponibles). Il est à noter qu'afin de pouvoir équilibrer le bilan, une variable d'ajustement a été utilisée. Elle représente un ajout de 209kt de blé dur grain aux disponibilités sur le marché intérieur.

- **Seigle**

- A propos des données brutes

La filière du seigle est la seconde filière qui, comme le blé dur, présente un déséquilibre fort dans son bilan de MP brutes. Ce déséquilibre n'existe ou n'apparaît pas systématiquement. Certaines années la disponibilité ne couvre par les utilisations, d'autres fois si. L'origine de ce biais dans la construction des données n'est pas identifiée. On peut se demander si cette

donnée, non identifiée, est biaisée seulement certaines années causant un déséquilibre constatable dans le bilan ou si cette donnée est toujours biaisée mais que ce biais peut être caché d'autres années par, par exemple, une meilleure production (notamment lorsque les surfaces plantées sont plus fortes) ou une diminution des exportations. Cette hypothèse peut être soulevée en s'intéressant aux données des bilans prévisionnels du seigle proposés par FranceAgriMer (Figure 12).

 **BILAN PREVISIONNEL SEIGLE** (1er juillet au 30 juin)

Milliers de tonnes	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17 <i>Provisoire Juil-18</i>	2017/18 <i>Prévisionnel Juin-18</i>	2017/18 <i>Prévisionnel Juil-18</i>
<b>RESSOURCES</b>							
Surfaces (1000 ha)	32	30	26	26	25	24	24
Rendement (qx/ha)	50,8	49,3	48,6	47,1	39,7	45,7	45,5
<b>Production (1000 t)</b>	<b>160</b>	<b>145</b>	<b>127</b>	<b>123</b>	<b>98</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
Autoconsommation	80	84	71	69	64	67	69
<b>Ressources pour le Marché</b>							
Stock de Report	12	29	18	13	17	11	11
Collecte	80	61	57	55	34	43	41
Importations	1	1	1	1	1	2	2
Ajustement			10	11	0		
<b>Total des Ressources</b>	<b>93</b>	<b>92</b>	<b>85</b>	<b>80</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>54</b>
Total Exportations	28	40	39	35	11	20	19

Figure 12: Extraits du bilan prévisionnel d'offre et de demande (campagnes) du seigle, FranceAgriMer, juillet 2018

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 27: Synthèse MP issues du seigle et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible

	Consommation via (en tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
MP (milliers t)	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	11	11	0	0	63	68	74	79
Issues de silo			0	1			0	1
<b>Total Coproduits</b>			<b>0</b>	<b>1</b>			<b>0</b>	<b>1</b>

Entre 74kt et 79kt de seigle grain est consommé par les animaux d'élevage ce qui représente entre 59 et 63% du seigle récolté. (Tableau 27) Le gros de ce seigle (86%) consommé par le bétail l'est en intra-consommation. Le reste du grain non-consommé par les animaux d'élevage est essentiellement exporté.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 28: Synthèse des MP issues du seigle et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	11	1	66	78
Issues de silo		0,3	0	0,3

Les données réconciliées manuellement comptabilisent 78kt MS85 de grain consommé par les animaux d'élevage dont 66kt MS85 en intra-consommation.

- **Triticale**

- A propos des données brutes

Le triticale, croisement entre blé et seigle, est une plante qui combine les intérêts agronomiques de ces deux espèces. Il trouve sa voie de valorisation dans l'élevage. Il n'est utilisé à des fins industrielles que marginalement malgré un bon potentiel en énergie et en fibres. Le commerce extérieur de cette matière première est marginal (moins de 5% du grain récolté) et d'ailleurs seuls 41% (800kt) des grains sont collectés. Le reste (1.2Mt) est principalement consommé par les animaux de ferme au sein des exploitations.

Les données brutes ne présentent pas de spécificités ou difficultés particulières. Cette matière première est exclusivement consommée par les animaux d'élevage.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 29: Synthèse MP issues du triticale et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible

	Consommation via (en tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	670	670	575	575	570	660	1 815	1 905
Issues de silo			10	15			10	15
<b>Total Coproduits</b>			<b>10</b>	<b>15</b>			<b>10</b>	<b>15</b>

De 1,8 à 1,9Mt de triticale grain est consommé par les animaux d'élevage en 2015. Cela représente entre 93% et 99% du triticale récolté en France. Environ 1/3 de ces grains est incorporé à des aliments composés et le reste est consommé sous forme de grain. Pour moitié, ce grain est consommé directement à la ferme et pour l'autre moitié collecté avant d'être acheté par les élevages. Il est à noter que comparativement aux autres céréales, une forte proportion de grains est collectée par les OS avant d'être revendue aux élevages.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 30: Synthèse des MP issues du triticale et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	685	93	1 092	1 870
Issues de silo		4		4

La réconciliation des données manuelle donne un résultat similaire pour la quantité totale de grain consommé par les animaux d'élevages, soit 1,9Mt mais la répartition change. Ici l' intra-consommation des grains par les animaux d'élevage à la ferme prédomine avec environ 1Mt (58% de la consommation). Les FAB incorporent la même quantité de grains dans les deux cas, soit 37% des consommations et le reste est collecté avant d'être acheté par les éleveurs (5% du grain).

- **Sorgho**

- A propos des données brutes

Le sorgho est une production marginale en France, avec moins de 400kt de graines produites. Sa principale utilisation intérieure est l'alimentation animale. La quasi-totalité de la collecte est exportée, le reste mis en œuvre dans les FAB.

Etant une petite production l'ensemble des données le concernant sont difficiles à déterminer. Les intra-consommations à la ferme sont particulièrement difficiles à définir. En effet il n'est pas possible d'isoler les semences fermières, ce qui est généralement le cas pour les autres productions. Une faible partie du grain collecté va en industrie agroalimentaire mais ce poste n'a pas non plus pu être déterminé.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 31: Synthèse MP issues du sorgho et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.*

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	65	65	0	10	145	155	210	230
Issues de silo			1	2			1	2

De 210kt à 230kt MS85 de sorgho grains sont utilisés pour alimenter les animaux d'élevage, ce qui correspond à respectivement 60 et 68% de la récolte. Plus des 2/3 de ce grain est à la fois produit et consommé à la ferme. Le reste est essentiellement incorporé dans les aliments composés au sein des FAB.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 32: Synthèse des MP issues de sorgho et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	64	6	155	224
Issues de silo		1		1

Les données réconciliées manuellement évaluent à 224kt MS85, la quantité de sorgho grain allant en alimentation animale (Tableau 32), ce qui est cohérent avec les données réconciliées avec l'optimisation sous contrainte. Ce volume correspond à 66% de la récolte.



- **Avoine**

- A propos des données brutes

L'avoine est également une petite production. En 2015 à peine plus de 400kt de graines ont été récoltées. Les graines sont pour moitié collectées et pour moitié utilisées dans les élevages, ce principalement pour nourrir les animaux.

L'export représente 20% de la récolte et 40% de la collecte. Le reste des graines est consommé par les animaux d'élevage à l'exception d'environ 10kt utilisée par les industries agro-alimentaires et une part non-quantifiée mais marginale en cosmétique.

L'estimation de 10kt de graines utilisées par les IAA est une constante qui n'a pas été remise à jour depuis de nombreuses années (au moins depuis 1993). Cependant rien ne laisse à penser que cette quantité ait beaucoup varié.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 33: Synthèse MP issues de l'avoine et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.*

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	90	90	60	60	185	195	335	345
Issues de silo			1	2			1	2

Entre 335kt et 345kt d'avoine sont consommées par les animaux d'élevage. Il est à noter que ces deux valeurs sont très proches et donc que la réconciliation des données avec optimisation sous contrainte donne ici un résultat précis. L'intra-consommation du grain en alimentation animale domine, suivi par les incorporations FAB.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 34: Synthèse des MP issues de l'avoine et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Grain	90	63	194	347
Issues de silo		1		1

La réconciliation manuelle comptabilise 347kt MS85 de grain d'avoine consommé par les élevages dont 194kt (56%) en intra-consommation. Les résultats des deux méthodes de réconciliation sont similaires.

- **Colza**

- A propos des données brutes

Les données disponibles pour le colza sont relativement complètes et fiables. La principale inconnue concerne l'utilisation des tourteaux par le petfood et le direct élevage.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 35: Synthèse MP issues du colza et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	50	50	0	200	70	190	120	440
Tourteaux	1950	1950	320	675			2270	2625
Huile raffinée	50	50					50	50
Glycérol	1	1					1	1
<b>Total Coproduits</b>	<b>2001</b>	<b>2001</b>	<b>320</b>	<b>675</b>			<b>2321</b>	<b>2676</b>

Entre 120kt et 440kt MS85 de graines de colza sont consommées par les animaux d'élevage, soit de 2 à 6% de la récolte française. Le manque de précision sur cette donnée relève de l'incertitude autour de la consommation des graines de colza entières dans les élevages., et des incertitudes concernant les stocks. En effet, il n'existe aucune donnée sur les stocks de colza grain à la ferme. Si cela ne pose habituellement pas de problème puisqu'ils sont généralement équivalents d'une année sur l'autre et que sur le long terme ils sont lissés, ils peuvent induire un biais dans le cas d'années exceptionnelles. Ce biais est lié au mode d'évaluation des grains autoconsommés qui sont estimés par différence. C'est peut-être le cas ici car la récolte 2013/2014 a été faible, ce qui a entraîné des stocks inhabituellement bas en fin de campagne. L'année 2014/2015 qui a eu un niveau de récolte normal peut avoir poussé les agriculteurs à reconstituer les stocks de graines de colza à la ferme. Une partie du volume considéré par le modèle comme étant consommé en intra-consommations par les animaux d'élevage peut donc en fait aller à la reconstitution des stocks.<sup>29</sup> Environ 50kt de graines sont par contre incorporées aux aliments composés par les FAB. Il est à noter que ces graines peuvent avoir connu un traitement technologique (qui n'est pas une transformation), et être sous la forme cuite (seule transformation admise ici), extrudée, toastée ou pellet.

L'utilisation graine est marginale comparée aux coproduits qui représentent de 2,3 à 2,7Mt MS85 de matière première. Ces MP sont presque exclusivement des tourteaux, et ceux-ci sont essentiellement mis en œuvre dans les FAB (74 à 87% des utilisations de tourteau de colza). L'utilisation de tourteau de colza directement par les élevages se situe entre 320kt et 6575kt.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 36: Synthèse des MP issues du colza et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	49	2	145	196
Tourteaux	1 997	334		2 331
Huile raffinée	53			53
Glycérol	1			1

<sup>29</sup> <http://www.fopoleopro.com/bilans-oleagineux-et-proteagineux-france-agrimer/>

Les résultats de la réconciliation manuelle sont équivalents à ceux de l'optimisation sous contrainte, avec légèrement plus de graines et légèrement moins de tourteaux.

- **Tournesol**

- A propos des données brutes

Les données brutes concernant le tournesol sont relativement complètes. Les graines de tournesol complètes sont consommées de manière anecdotique entières (nécessite un décorticage). La consommation se fait donc sous forme de tourteau.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 37: Synthèse MP issues du tournesol et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.*

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain					150	175	150	175
Tourteaux	1445	1445	210	270			1655	1715
lopro	394	394	11	231			405	625
hipro	1051	1051	11	231			1062	1283

Entre 150kt et 175kt MS85 de graines de tournesol seraient consommées par le bétail en France. Ces graines le sont uniquement en intra-consommation.

Le tourteau de tournesol pèse pour environ 1,7Mt MS85 dans l'auge des animaux de rente, dont 64 à 75% de tournesol high pro. L'essentiel des graines triturées en France ont été produites en France, et le tourteau importé représente 57% des utilisations intérieures. Augmenter la production de tourteau de tournesol français avec un fort taux de protéines (hipro) peut être une opportunité de développement pour la filière tournesol nationale.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 38: Synthèse des MP issues du tournesol et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines			152	152
Tourteaux	1 479	233	0	1 712
Ttx lopro	403	?	?	
Ttx hipro	1 076	?	?	

Les données réconciliées manuellement proposent une consommation de graines de tournesol dans les élevages située dans la fourchette basse des résultats de l'optimisation sous contrainte avec 152kt MS85 de consommé (réconciliation manuelle) contre au minimum de 152kt MS85 (réconciliation avec optimisation sous contrainte).

Par contre la quantité de tourteau consommé par les animaux de rente est la même avec 1,7Mt MS85 dont 73% de tournesol hipro.

- **Soja**

- A propos des données brutes

Les données brutes présentent une particularité propre à l'année 2015 concernant les tourteaux. En effet en 2015 la production et les imports ont été plus élevés que la demande ce qui a résulté en des stocks exceptionnels.

Les imports de soja ont constamment diminué depuis les années 2000, principalement à cause des demandes sociétales liées à des préoccupations environnementales (OGM, déforestations, bilan carbone) et de santé (« les OGM impactent-ils la santé ? »). De plus les cheptels présents, et particulièrement la volaille, ont décru. Le soja importé est essentiellement trituré pour la fabrication de tourteaux ou toasté. Il est principalement consommé par les animaux de rente car c'est une source de protéine de choix, notamment pour la production de denrées carnées standard. Cependant le surcoût lié à la garantie d'un soja importé tracé non-OGM s'élève en 2018 à 80€/t ce qui représente 1/3 de la valorisation du produit fini<sup>30</sup>. Il en résulte une quasi-disparition de cette MP dans les formules d'aliments composés FAB pour les porcs et les volailles, où elle est remplacée respectivement par le tourteau de colza et celui de tournesol hipro.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

*Tableau 39: Synthèse MP issues du soja et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.*

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	100	100	0	20	1	1	101	121
Ecart de tri OS			1	5			1	5
Tourteaux soja	3070	3070	760	760			3830	3830
Huile raffinée	60	60					60	60
<b>Total Coproduits</b>	<b>3130</b>	<b>3130</b>	<b>761</b>	<b>765</b>			<b>3891</b>	<b>3895</b>

Peu de graines de soja sont utilisées entières. Pour être valorisables par les animaux, celles-ci doivent d'abord subir un traitement technologique tel que le toastage. La quantité de graines entières consommées par les animaux d'élevage se situe entre 100kt et 120kt MS85. Celles-ci sont presque exclusivement mises en œuvre dans les FAB.

Les tourteaux de soja sont par contre une ressource de choix avec 3,8Mt MS85 consommées en 2015. Ceux-ci sont également mis en œuvre majoritairement dans les FAB (76 à 84% du tourteau disponible). Il est aussi consommé tel quel directement sur les exploitations agricoles. Environ 60kt d'huile raffinée est également mise en œuvre dans les FAB.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 40: Synthèse des MP issues du soja et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	103	2	0	105
Tourteau soja	3 137	958		4 095
Huile raffinée	68			68

<sup>30</sup> Communication personnelle

Les quantités de matières premières issues du soja et consommées par le bétail sont relativement proches avec les deux méthodes de réconciliation. À noter que depuis plus d'une décennie les utilisations de soja en alimentation animale sont en perte de vitesse suite au rejet progressif de cette matière première par les consommateurs.

- **Lin**

- A propos des données brutes

Le lin est une production tout à fait marginale face aux autres grandes cultures françaises. De ce fait les informations concernant tant ses rendements que ses utilisations au sein du feed system sont peu nombreuses et manquent de fiabilité. Il est en effet difficile d'échantillonner et d'extrapoler à l'échelle France les données collectées via les outils habituels.

La production de graines de lin oléagineux est globalement à la hausse, mais fluctue fortement d'une année sur l'autre (voir Figure 13). Elle n'est cependant pas suffisante pour couvrir la demande émanant du secteur nutrition animale. En effet en 2015 les FAB ont mis en œuvre 66 kt de tourteaux de lin, soit +9,5% par rapport à 2013<sup>31</sup>. Il est à noter que 94% des tourteaux de lins utilisés en France sont importés. Il semble donc que cette culture ait le marché pour se développer davantage dans l'hexagone.

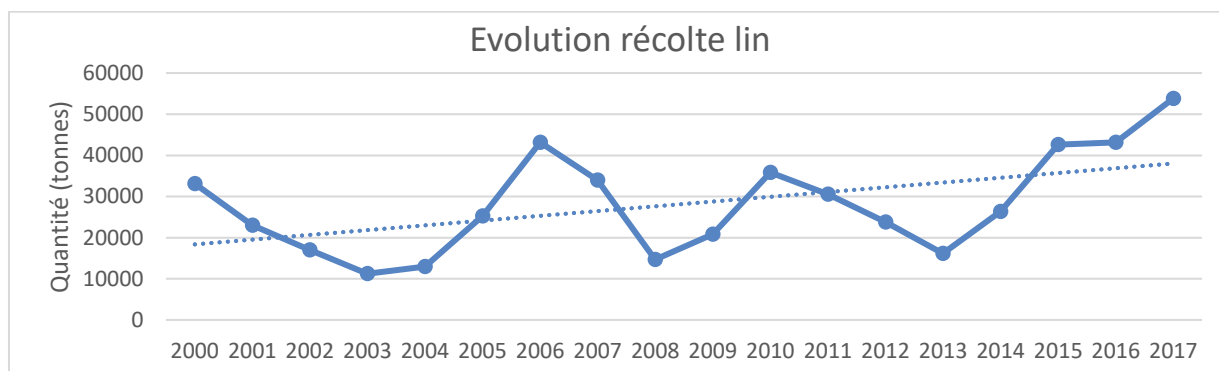


Figure 13: Série historique de la récolte de lin et évolution, source : statistique Agricole Annuelle, Agreste

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 41: Synthèse MP issues de lin et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.

MP	Consommation via (en millier tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	40	40			0	1	40	41
Tourteaux	70	70	1	30			71	100

40kt MS85 de graines de lin sont consommées par les animaux d'élevages en 2015. Cette quantité est supérieure à la production française de 7 à 8%.

<sup>31</sup> Enquête Matières Premières de l'Alimentation Animale (MPAA)

De 71kt à 100kt MS85 de tourteaux sont également utilisés et ce entre 70% et 100% via les FAB.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 42: Synthèse des MP issues du lin et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	40	0	0,1	40
Tourteaux	70	23		92

Les résultats des données réconciliées manuellement indiquent des résultats similaires pour les graines entières avec 40kt MS85 consommées et pour les tourteaux avec 92kt MS95 consommés, dont les  $\frac{3}{4}$  par les FAB.

- **Lupin**

- A propos des données brutes

Le lupin est une culture marginale en France. Il présente cependant de bonnes qualités nutritives en graines entières (bovins) ou concassées (volailles et porcs) avec de la matière fibreuse, de la matière grasse énergétique et un taux de protéines élevé mais cependant facilement solubles<sup>32</sup>. La variété lupin blanc est de plus intéressante sur le plan agronomique puisque ses racines protéoïdes lui permettent de rendre accessible le phosphore non-disponible du sol<sup>33</sup>. Dans un contexte où les réserves naturelles de phosphore minéral s'amenuisent et où les sols français regorgent de phosphore difficile à extraire pour la plupart des plantes cultivées, cette plante présente de forts atouts.

La première utilisation du lupin est ainsi l'alimentation des animaux de rente avec en 2015 7kt de graines incorporées dans les FAB et 8kt de graines consommées dans les élevages dont 3kt en intra-consommation.

Les données 2015 présentent une particularité au niveau des OS avec une augmentation des stocks correspondant aux 2/3 de la collecte annuelle (augmentation des stocks d'environ 8kt). Ce stockage est compensé par des imports d'une quantité équivalente (imports d'environ 10kt).

Les données brutes sur le lupin ne présentent pas de difficultés particulières hormis celles liées à une production et transformation marginale et donc difficile à évaluer.

<sup>32</sup> Une composition originale, TerresUnivia. <http://www.terresunivia.fr/cultures-utilisation/les-especes-cultivees/lupin-blanc>

<sup>33</sup> Claude Plassard, Agnès Robin, Edith Le Cadre-Barthélémy, Claire Marsden, Jean Trap, et al.. Améliorer la biodisponibilité du phosphore: comment valoriser les compétences des plantes et les mécanismes biologiques du sol. Innovations Agronomiques, INRA, 2015, 43, pp.115-138. <hal-01223555>

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 43: Synthèse MP issues de lupin et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	7	7	5	6	2	4	14	17
Coproduits lupin	0	1					0	1
Ecarts tri collecte	0	0	1	1			1	1
<b>Total Coproduits</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>2</b>

Entre 14kt et 17kt MS85 de graines de lupin sont consommées par les animaux d'élevages dont environ la moitié via les FAB. Cette consommation totale représente entre 81% et 107% de la récolte française.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 44 : : Synthèse des MP issues du lupin et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	7	5	3	15
CP lupin	0,1	0	0	0,1
Ecarts tri coll.	0	0,1	0	0,1

Les résultats de la réconciliation manuelle donnent des résultats très proches de la méthode avec optimisation sous contrainte. En effet 15kt MS85 de graines allant en élevage sont comptabilisées.

### • Fèverole

- A propos des données brutes

Les données sur la fèverole reposent pour les utilisations sur des dire d'expert (décorticage) et des quantités admises (industrie des ingrédients). Il n'y a pas de données sur qui consomme exactement les coproduits. Il est admis que ce sont les animaux d'élevage soit via les FAB, soit en direct élevage.

Les graines de fèverole collectées sont exportées à hauteur de 60%, mais cet export est en perte de vitesse depuis 2015 avec la chute des exports vers l'Égypte. Cependant un nouveau client, la Norvège se développe avec pour destination l'aquaculture.

L'alimentation animale (graines) représente 46% de la récolte dont 62% en intra-consommation. L'export est la seconde valorisation de ces graines.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 45 : Synthèse MP issues de fèverole et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur

maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	35	35	10	20	70	75	115	130
Coques	1	5	0	5			1	10
Sons fèves	0	2	0	2			0	4
Ecart tri collecte			1	3			1	3
<b>Total Coproduits</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>10</b>			<b>2</b>	<b>17</b>

Les graines de fèverole sont consommées en 2015 par les animaux d'élevage à hauteur de 115kt à 130kt et leurs coproduits de 2 à 17kt. Les animaux d'élevage consomment donc entre 44 et 50% des graines récoltées et presque l'ensemble des coproduits issus des industries de la transformation.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 46 : Synthèse des MP issues de la fèverole et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	37	10	73	121
Coques	3	3		7
Sons fèves	2	2		4
Ecart tri coll.		1		1

Les résultats de la réconciliation manuelle donnent des résultats similaires avec 121kt de graines consommées, ce qui correspond à 45% de la récolte et 12kt MS85 de coproduits consommés, soit presque 100% de la production de coproduits.

#### • Pois protéagineux

- A propos des données brutes

Si l'alimentation animale est la première utilisation du pois protéagineux en France, cette place s'explique par le poids des intra-consommations. Parmi les graines collectées c'est l'export qui a le plus de poids avec 57% des graines. Dans les industries la première utilisation est l'amidonnerie avec près de 17% des grains collectés. L'industrie des ingrédients/ casseries (même catégorie) et les FAB mettent chacune en œuvre 9% des graines collectées.



- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 47 : Synthèse MP issues de pois protéagineux et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale. En millier de tonne MS85. Le 0 n'indique pas une absence de MP, mais une quantité faible.

MP	Consommation via (en milliers tMS85)							
	FAB		Direct élevage (achats)		Intra-consommations		Total	
	min	max	min	max	min	max	min	max
Grain	40	40	0	0	70	80	110	120
Sons pois	1	5	1	5			1	10
Ecart tri collecte			5	10			5	10
<b>Total Coproduits</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>15</b>			<b>5</b>	<b>20</b>

La réconciliation des données avec optimisation sous contrainte évalue la quantité de pois protéagineux consommé sous forme de grain par les animaux d'élevage de 110kt à 120kt MS85. Les coproduits s'élèvent eux de 5kt à 20kt MS85. L'alimentation animale consomme l'ensemble des coproduits et de 18 à 20% des graines récoltées.

- Données réconciliées manuellement

Tableau 48 : Synthèse des MP issues du pois et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par			TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	Intra-consommations	
Graines	41		77	118
Sons pois	1	5		6
Ecart tri collecte		7		7

Avec 118kt MS85 de graines consommées et 12kt de coproduits, la réconciliation manuelle des données donne des résultats proches de la réconciliation sous contrainte.

### • Luzerne

- A propos des données brutes

En 2015, 21% de la luzerne fraîche récoltée a été déshydratée par des coopératives ou des industries privées. Le reste de la luzerne a été consommé en fourrage (inclut le séchage en grange).

Environ 27% de la luzerne déshydratée produite a été exportée, le reste étant consommé par les animaux d'élevages français.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 49 : Synthèse MP issues de la luzerne et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous. En millier tonnes MS85

Matière Première	FAB		Direct élevage		Total en eq MS 85%	
	min	max	min	max	min	max
Luz déshydratée	228	232	326	369	554	601
Granulés	10	219	53	334	63	553
Balles	10	219	10	292	21	511
Conc. Prot. Liq.	0,3	6	0,3	6	0,6	12

Les animaux d'élevage consomment entre 554kt et 601kt MS85 de luzerne déshydratée, soit sous forme de balles soit sous forme de granulés. La forme « granulés » est prédominante. Ce volume consommé correspond à 78% de la luzerne déshydratée française et 16% de la luzerne récoltée (en équivalent déshydraté).

- Données réconciliées manuellement

Tableau 50 : Synthèse des MP issues de la luzerne et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85

	Consommation par		TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	
Luz déshy.	235	356	591
Conc Prot Liq	3	0	3

N'ayant pas d'informations sur la répartition de granulés et balles de luzerne déshydratée consommée, la réconciliation manuelle ne permet pas de quantifier ces flux contrairement à la réconciliation avec optimisation sous contrainte.

Les résultats proposés par les deux méthodes de réconciliation sont similaires.

- **Betterave**

- A propos des données brutes

Pour les principaux coproduits (pulpes), puisqu'il n'est pas possible d'identifier la quantité qui va en petfood – or on sait que les coproduits de betterave sont une matière première de choix pour cette filière, le direct élevage reste une approximation. Le devenir de certains coproduits secondaires est également peu clair. C'est notamment le cas des écarts de triages. Une partie peut-elle être valorisée en alimentation animale ?

Pour les pulpes déshydratées, l'export est la principale utilisation avec 56% de la production, soit environ 600kt. Les imports de pulpe déshydratée représentent environ 1% du volume exporté. La mélasse est exportée à hauteur de 15% mais le double du volume est importé.

- Données réconciliées avec optimisation sous contrainte

Tableau 51: Synthèse MP issues de la betterave et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées par optimisation sous contrainte ; min = valeur minimale ; max = valeur maximale En tonnes brutes.

Matière Première	FAB		Direct élevage		Total en eq MS 85%	
	min	max	min	max	min	max
Pulpes déshydratées	328	328	0	172	328	500
Pulpes surpressées			547	547	547	547
Pulpes humides			0.2	5	0.2	5
Pulpes mélassées	88	88	3	67	91	155
Mélasse			415	415	415	415
Collets	42	42			42	42
Vinasses	0.1	0.1			0.1	0.1

Entre 1.4 et 1.7Mt MS85 de coproduits de betterave sont consommés par les animaux d'élevage sur un total de 2.7Mt de disponible. Les animaux d'élevage consomment donc de 52% à 63% de coproduits betteraviers.

Les pulpes surpressées sont la principale ressource issue de l'industrie du sucre. C'est une ressource qui est utilisée principalement en direct élevage. Elle peut être ensilée pour une meilleure conservation.

- Données réconciliées manuellement

*Tableau 52: Synthèse des MP issues de la betterave et allant en alimentation animale (rente), données réconciliées manuellement. En millier de tonne MS85*

	Consommation par		TOTAL
	FAB	Direct élevage (achats)	
Pulpes déshydratées	336	154	490
Pulpes sur-pressées		527	527
Pulpes humides		3	3
Pulpes mélassées	0,2		0
Mélasse	90	9	99
Collets		212	212
Vinasses	43		43

La réconciliation manuelle évalue à 1.4Mt MS85 la quantité de coproduits betteraviers consommée par les animaux d'élevage, avec toujours une majorité (0.9Mt soit 44%) de coproduits valorisés en direct élevage. Les résultats ne présentent pas de grande différence entre les deux méthodes.

### c. Importance de l'élevage comme voie de valorisation des MP végétales

#### i. Les grains (céréales)

Pour les grains de céréales, trois voies de valorisation prédominent : l'export, l'alimentation humaine (via différentes industries) et l'alimentation animale. Selon la matière première considérée, les parts affectées à chacune peuvent varier. Attention la catégorie « autres utilisations » ne comprend pas que les utilisations liées à l'alimentation humaine.

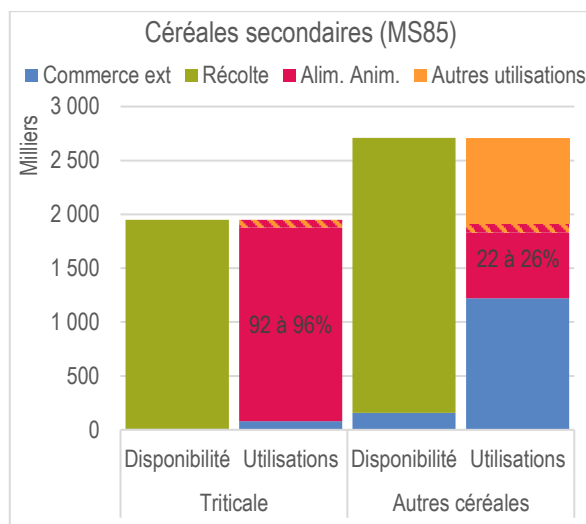
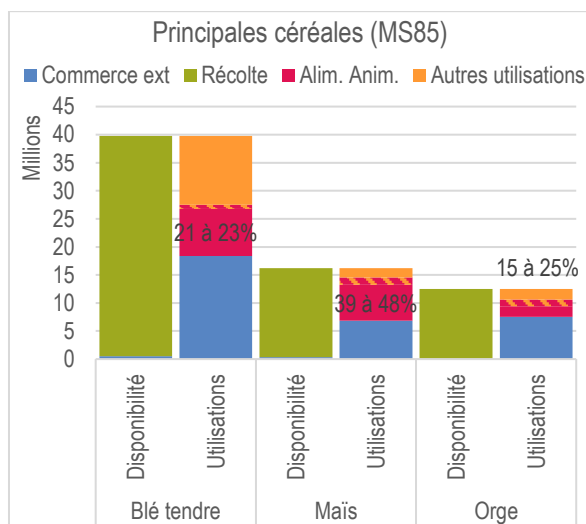


Figure 14: Importance du secteur « alimentation animale » pour la valorisation des grains des principales céréales.

Figure 15: Importance du secteur « alimentation animale » pour la valorisation des grains des céréales secondaires.

Les zones hachurées traduisent les incertitudes sur les données réconciliées. Le pourcentage représente la part de ce qui est valorisé en alimentation animale (via FAB, intra-consommations ou direct élevage) sur ce qui est disponible

Tous grains confondus, l'élevage consomme de 26 à 31% des grains disponibles sur le marché. Selon la matière première grain étudiée, l'élevage représente de 1/5 (blé tendre en Figure 14) à la quasi-totalité (triticale en Figure 15) des débouchés des grains de céréales.

## ii. Les coproduits et produits

La première voie de valorisation des coproduits est l'alimentation animale. Au total, ce sont de 67 à 82% des coproduits disponibles qui sont valorisés en alimentation animale. Les autres valorisations possibles sont l'export, le petfood ou des valorisations agronomiques/énergétiques.

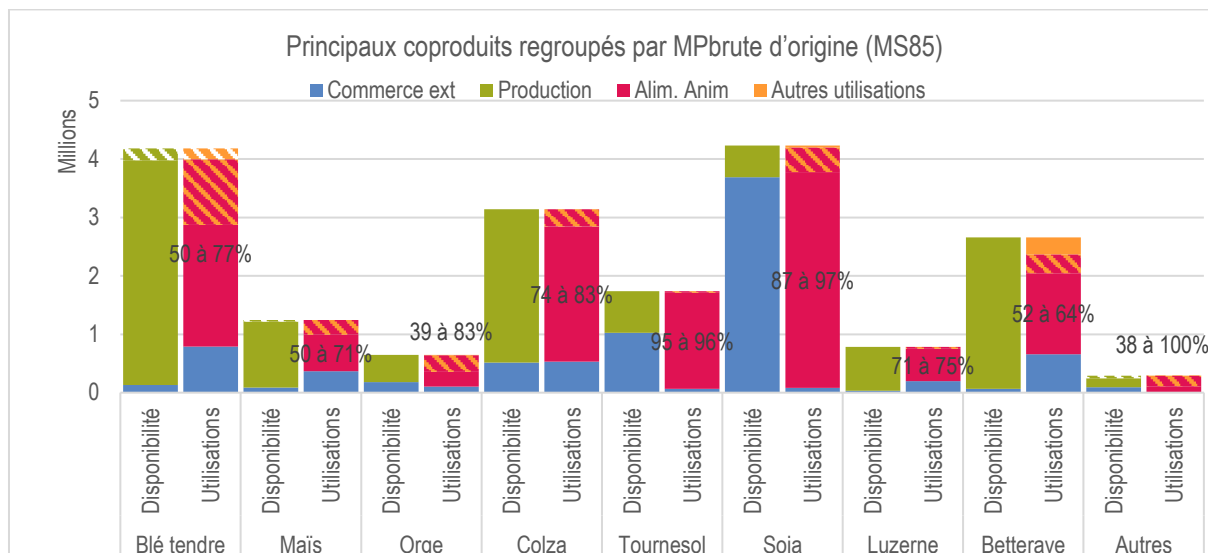


Figure 16: Importance du secteur « alimentation animale » pour la valorisation des coproduits et produits issus de la transformation.

Les coproduits de céréales, qui sont de natures très variées, sont principalement issus des industries françaises. La première valorisation est bien entendu l'alimentation des animaux d'élevages, mais selon la matière première, l'export peut être important également.

Les coproduits d'oléagineux sont majoritairement des tourteaux. Si la ressource en coproduits de colza est principalement française, concernant le tournesol et le soja, celle-ci est essentiellement importée. L'alimentation animale est le débouché dominant. Il sera nécessaire d'étudier sur certaines filières spécialisées l'importance du secteur petfood.

#### 4. Travail exploratoire – phase 2

La seconde phase exploratoire du projet flux de matières premières au sein du « feed system » étend le projet à la thématique fourrage tel que prévu dès le début du projet, ainsi qu'aux matières premières d'origine animale, intègre une approche qualitative sur les thématiques agriculture biologique et non-OGM sous l'angle des certifications et labels, et enfin permet de raccrocher les flux à la « segmentation des matières premières par filière animale ». Sur ces quatre thématiques les pistes ci-dessous ont été avancées.

##### a. Thématique fourrages

Les flux des matières premières fourrages (fourrages et pâturages) se font principalement à l'échelle territoriale des agroécosystèmes, c'est-à-dire au sein d'une même exploitation agricole ou d'un ensemble d'exploitations agricoles situées sur un territoire commun. Ces flux peuvent être schématisés comme suit (Figure 17).

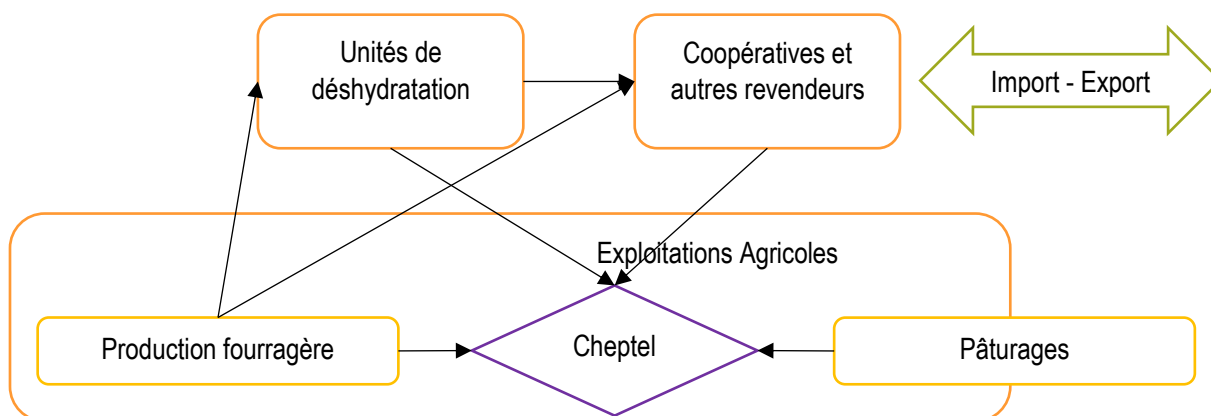


Figure 17: Schéma des flux de fourrages au sein du "feed system"

La quantification des flux de matières premières fourrages au sein du « feed system » ne dispose pas d'un système d'enregistrement exhaustif des productions ou consommations. Les données existantes sont estimées à partir de la connaissance des territoires (pédoclimatique, pratiques...). Ces estimations peuvent être consolidées grâce à la quantification des cheptels présents sur ces territoires. C'est cette approche qui a été utilisée par l'IDELE dans le projet AutoSysEI.

Les ressources de l'IDELE, de l'INRA, du CNIEL, d'Agreste, d'INOSYS et des Chambres d'Agriculture pourront être mobilisées dans la seconde phase du projet.

##### b. Thématique matières premières d'origine animale.

Les matières premières d'origine animale identifiées à ce jour sont :

- Le lait et les coproduits du lait
- Les coproduits d'abattage et de découpe
- Les ovoproduits
- Les coproduits aquacoles et issus de la mer

Ce sont des produits qui sont en principe bien documentés et ce en particulier par le SIFCO. La méthodologie appliquée sera en tous points similaire à celle utilisée avec les grains et leurs coproduits.

### c. Thématique segmentation productions animales

Il s'agit d'attribuer à chaque espèce animale de la segmentation (Annexe III) la quantité de chaque matière première qu'elle consomme, en détaillant par matière première.

Une difficulté commune est d'identifier la quantité de chaque matière première qui compose les aliments FAB. En effet, si leur composition est connue celle-ci est soumise à variations au cours de l'année en fonction des disponibilités de matière première sur le marché et de leur prix. De plus les quantités exactes de matière première dans les recettes ne sont pas des données existantes.

Nous disposons de deux pistes pour lever cette inconnue. La première est de mettre en équation les informations que nous disposons à ce sujet :

- Quantité de matière première entrant dans les FAB (MPAA)
- Quantité de matière première consommée par chaque espèce (voir 3.b.i. p.22)
- Quantité d'aliments produits pour chaque espèce, approximation donnée (MPAA)
- Les valeurs nutritives de chaque matière première (Feedipedia)
- Des possibilités de formulation (Instituts Techniques, entreprises)

Ces informations devraient permettre d'obtenir pour chaque matière première une quantification présentée sous forme d'intervalle. Il n'est aujourd'hui pas possible d'estimer la précision de ces intervalles.

La seconde piste est d'exploiter les résultats du modèle Prospective Aliment du CEREOPA. Celui-ci renseigne mensuellement sur les utilisations de matières premières par les FAB, en distinguant les différentes qualités (standard, certifié biologique et garanti sans-OGM), et segmentant par filière animale. Une régionalisation des données est possible.

Ce travail sera mené en partenariat avec entre autres les instituts techniques en production animale (ITAVI, IDELE, IFIP) pour mettre en place les détails de la méthodologie permettant cette répartition.

Ci-dessous un premier recueil des informations disponibles pour chaque espèce animale de la segmentation :

Equins → Pas d'information

Bovin lait

→ Observatoire de l'alimentation des vaches laitières (CNIEL)

- Détail des matières premières dîtes concentrés et des fourrages
- Représentatif (nombre – 44% des exploitations agricoles avec une répartition géographique et des différents systèmes représentative)
- Limites : composition des aliments composés, exploitation des données 2015 (début de l'observatoire donc données pas aussi robustes que les années suivantes).

Bovins viandes, ovins lait & viande, caprins

→ INOSYS

- Matières premières concentrés et fourrages
- Limites : meilleures performances que la moyenne et donc représentativité biaisée, composition des aliments composés.

Porcins

## → GTE/G3T (IFIP)

- Estimation de la composition des aliments composés (formulation à moindre prix)
- Cinq systèmes pour les naisseurs-engraisseurs
- Limite: porcs d'engraissement seulement

## Volailles et Lapins

## → Indice de formulation à moindre coût (ITAVI)

- Estimation de la composition des aliments composés en fonction du contexte prix des matières premières (formulation à moindre prix)

**d. Thématique aspect qualitatif (non-OGM, bio)**

Alors que les thématiques agriculture biologique et aliments sans-OGM continuent à prendre de l'importance pour les consommateurs et les producteurs, les filières ont du mal à chiffrer la quantité réelle de ces matières premières disponible sur le marché et les quantités vraiment valorisées en tant que telles.

Il est à noter que les matières premières et produits issus de l'agriculture biologique sont certifiées par différents organismes et sous différents labels. Tous les cahiers des charges de l'agriculture biologique (productions communautaires européennes) répondent à minima à celui imposé par l'Union européenne, les produits se voient alors apposés le logo européen obligatoirement. Les produits importés de l'extérieur de l'UE et certifiés agriculture biologique doivent être soumis à des cahiers des charges répondant aux mêmes exigences que celui de l'Union européenne. Ils ne portent pas nécessairement le logo européen<sup>34</sup>. Les matières premières et produits issus de l'agriculture biologique ne peuvent être OGM.

Les matières premières sans-OGM ne comptabilisent pas les matières premières issues de l'agriculture biologique, cela ferait double compte. Il est à noter qu'il n'existe pas de certification sans-OGM, mais que l'étiquetage des OGM est obligatoire en Europe. Il peut être donc judicieux d'identifier la part de flux comportant des OGM, plutôt que celle étant sans-OGM. Il est à noter que les matières premières comportant des OGM sont principalement importées. Au sein de l'Union européenne seul le maïs MON810 est cultivé. Sa semence est en cours de renouvellement d'autorisation par l'Union européenne. Les pays producteurs sont l'Espagne, le Portugal, la République Tchèque et la Slovaquie. Les matières premières les plus concernées par les OGM sont le colza avec les variétés OGM appelées canola et importées principalement d'Amérique du Nord et d'Australie, et le soja qui lui est plutôt importé d'Amérique du Sud. Le maïs et les coproduits de betterave à sucre sont également concernés.

L'objectif ici est de faire une revue des sources d'information disponible sur ces deux thématiques pour évaluer :

- La quantité, ou part, de matières premières certifiée agriculture biologique ou étiquetée OGM, ce dans chaque nœud du système. Par défaut la part non étiquetée est forcément sans-OGM.
- Identifier la quantité d'aliments produits pour être utilisés en filière agriculture biologique et « nourri-sans OGM ».
- La quantité de matière première vraiment valorisée comme tel auprès des consommateurs via des labels ou autres.

Un projet conduit récemment par le Céréopa évalue la quantité de matière première sans-OGM (et celle certifiée agriculture biologique) disponible sur le marché à partir des produits

<sup>34</sup> <http://agriculture.gouv.fr/lagriculture-biologique-ab>



finis commercialisés comme étant « garantis sans-OGM » (ou certifiés agriculture biologique). Les animaux nourris avec des aliments sans-OGM, mais qui ne sont pas valorisés comme tels, ont également été pris en compte. Cette approche permet de connaître la quantité de matière première sans-OGM réellement valorisée sur le marché. Elle permet d'identifier la « borne inférieure » de la quantité de matière première sans-OGM. C'est une des ressources qui pourra être mobilisée pour cette thématique.

Les ressources du SSP et d'Agreste pourront également être mobilisées sur la thématique agriculture biologique. Il est à noter que les rendements en agriculture biologique étant soumis à forte variabilité en fonction des terroirs<sup>35</sup>, la quantification de la récolte présente des biais significatifs. Cela impacte l'évaluation des matières premières autoconsommées. *A contrario* la collecte de grains bios est connue par le même système d'information que les grains conventionnels et a une bonne fiabilité (voir 3.a.i. p.14). La thématique sans-OGM pourrait s'enrichir des connaissances des acteurs économiques de la filière.

---

<sup>35</sup> Selon Paillotin (1996 cité dans Asselin 2011), un terroir correspond à une aire géographique définie [...] où les facteurs naturels tels que la faune, la flore, le **contexte pédoclimatique** et les facteurs humains tel le **savoir-faire** influent sur les productions et produits agricoles (Asselin, 2011).

## 5. Discussion

### a. Cadre de l'étude

Le cadre de l'étude a défini comme temporalité l'année civile 2015. Ce choix a été porté par la disponibilité de certaines données incontournables et disponibles uniquement en 2015, notamment l'enquête MPAA du SPP. Ce sont ces données qui peuvent définir la fréquence de mise à jour de ce travail. Choisir l'année 2015 et non pas une année plus récente permet de laisser le temps aux différents organismes de publier les données qu'ils ont collecté sur cette année. Travailler en année civile pose quelques inconvénients puisque les données concernant les récoltes et la collecte sont en campagne. Tirer des conclusions sur des données à cheval sur deux récoltes est malaisé. Cela concerne uniquement l'amont de la transformation. Les données concernant la transformation sont-elles en année civile, en effet les entreprises tentent de lisser autant que possible l'activité sur l'année. L'exception étant la fabrication du sucre. Il semble complexe de basculer ces données en année civile en campagne sans engendrer d'importantes incertitudes.

### b. L'état des lieux

L'agriculture dispose de nombreux outils publics de collecte de données qui sont plutôt performants. Une évaluation des ressources statistiques issues de FranceAgriMer et du SSP est disponible en Annexe VIII.

À la suite les pistes d'amélioration communes aux différentes sources de données utilisées :

- **Document méthodologique**

Beaucoup de statistiques ne disposent pas d'un document méthodologique mis à jour et détaillé permettant de comprendre en profondeur les caractéristiques des données proposées. Quand ce document existe il est souvent succinct et ne permet pas d'assurer une bonne compréhension et traçabilité des données. Il serait souhaitable que ce document présente a minima l'ensemble des informations suivantes :

- Mode de collecte des données (mode d'échantillonnage, exhaustivité...) avec quelques indicateurs statistiques simples.
- Représentativité
- Fiabilité et biais identifiés
- Fréquence de collecte, décalage entre la collecte et la publication
- Périmètre (départements, régions, France, France + DOM, France + DOMTOM)
- Origine des sources de données externes.
- Lorsque pertinent, définir avec précision le contenu des catégories utilisées.
- Contact dans l'organisme pour obtenir des précisions.

Concernant les interprofessions, ce serait un vrai plus d'avoir un document méthodologique ou un encart expliquant comment sont calculés ou estimés les chiffres proposés dans les documents type « Chiffres Clefs Annuels ».

- **Périmètre des enquêtes**

L'ensemble des céréales, oléagineux et protéagineux d'intérêt pour le projet flux de matières premières n'est pas étudié dans chaque enquête. Le périmètre pourrait donc être élargi, au moins ponctuellement, à l'ensemble de ces matières premières grain.

- **Temporalité**

Parce que la majorité des sources utilisées présentent des résultats économiques en année civile, c'est l'année civile qui a été utilisée pour le projet flux de matières premières. Cependant

utiliser des campagnes pourrait être plus pertinent. C'est pourquoi il peut être pratique de présenter les résultats en semestre pour faciliter l'utilisation des données dans les deux cas.

- **Labels et certifications**

Du fait de l'engouement majeur de l'agriculture biologique par les consommateurs, mais aussi du sans-OGM, il pourrait être envisagé de quantifier la part de matière première certifiée ou « garantie sans-OGM » dans les enquêtes.

- **Tableaux, Figures & sources**

Lors de la publication de résultats, notamment dans les documents chiffres clefs, il serait souhaitable d'être plus pointu sur l'identification des sources. Par exemple lors de la présentation d'un tableau réalisé avec de multiples sources de données, bien souvent seuls les organismes sources sont cités sans précision du nom de l'enquête ou de la synthèse dont elles sont issues. Il est alors compliqué voire impossible d'à la fois raccrocher les lignes du tableau à une de ces sources et de retrouver la source primaire.

### **c. Revue des données brutes**

La revue des données brutes par des spécialistes du marché des matières premières a un bilan mitigé. Elle a permis de valider les grandes masses et d'identifier certains points d'attention. Il est cependant difficile pour les experts de s'exprimer sur des incertitudes concernant les données ou sur des valeurs minimales et maximales pouvant les encadrer ; même si indirectement, grâce à des échanges plus qualitatifs, il a été possible de proposer des intervalles et des fiabilités plus ou moins fortes. Un des défis du projet était de pouvoir détailler les utilisations, et notamment le direct élevage. Les catégories utilisées dans les bilans des experts ne permettent pas d'affiner cette question puisque cette utilisation fait partie de la catégorie 'autres'.

Concernant les coproduits de céréales et les protéagineux, il n'a pas été possible d'identifier de spécialiste sur les coproduits autres que les fournisseurs de données, alors que ce sont ces flux et leurs valorisations qui portent le plus d'incertitudes.

### **d. Réconciliation des données**

La réconciliation manuelle des données présente moins d'intérêt que la réconciliation sous contrainte et apporte rarement d'information nouvelle. Exception faite pour le blé tendre et le seigle qui présentent de forts déséquilibres dans leurs bilans. Avoir les deux méthodes permet de comparer les résultats. Pour les autres matières premières, la réconciliation manuelle permet d'avoir un outil de vérification des données obtenues par réconciliations sous contrainte en identifiant les différences majeures de résultat lorsqu'elles existent et en regardant quels sont les choix de réconciliation qui y ont abouti. Cependant pour obtenir des données réconciliées fiables, la réconciliation manuelle demande une expertise plus poussée des matières premières considérées par rapport à la méthode avec optimisation sous contrainte. En effet cette méthode ne permet pas de mettre en avant les incertitudes sur les résultats qui sont liées intrinsèquement à la méthode.

La réconciliation avec optimisation sous contrainte est limitée par le grand nombre d'incertitudes auquel nous faisons face. En effet de nombreux postes ne sont pas renseignés et sont donc estimés par différence par l'outil, alors que si nous possédions l'information l'outil pourrait réellement confronter les différents résultats. Pour les données à acquérir prioritairement, se référer à la partie 3.a.ii à la page 17 sur les besoins en données.

Les données ont été réconciliées par matière première brute ce qui n'a pas permis de poser des contraintes transversales. Par exemple nous disposons de peu de données sur le petfood

si ce n'est que cette filière utilise environ 850 000t de matières premières céréales et protéagineux, moitié-moitié entre grains et coproduits. Cette contrainte n'a donc pas été utilisée, et les résultats montrent une surévaluation de la quantité de matières premières allant en petfood. De plus, certains flux se croisent entre matières premières. Par exemple le gluten qui a été analysé entièrement comme étant part de la filière blé tendre est en réalité également issu d'autres filières céréales. C'est le cas de quelques autres coproduits, mais qui globalement ne faussent pas les résultats. Agréger l'ensemble des matières premières pour faire tourner une seule réconciliation des données permettrait de poser de telles contraintes et potentiellement d'affiner les résultats. Dans la seconde phase du projet, il sera probablement nécessaire pour appareiller les matières premières aux différentes filières animales d'agréger toutes les filières. Ce sera donc l'occasion d'ajouter de telles contraintes pour affiner les résultats.

#### **e. Résultats de l' « état 0 »**

Les besoins des animaux d'élevages ont été calculés principalement grâce à leur indice de consommation. Il a cependant été observé que les performances de l'ensemble des élevages sont moins bonnes que dans les élevages références (e.g. réseaux INOSYS pour les ruminants) ou des stations expérimentales qui permettent de calculer leurs besoins, ce en particulier pour les ruminants. Les systèmes d'élevage avec des rations rationalisées (volailles, porcins, lapins) ont a priori moins de variabilité pour un même système. Les besoins en matière première pour les animaux d'élevages qui ont été calculés (30,3Mt) pourraient donc être sous-estimés. De plus ils n'incluent pas toutes les filières.

Les données agrégées de la réconciliation sous contrainte estiment que la quantité de MP consommée par les animaux d'élevage se situe entre 35,6Mt et 43,6Mt ; dont entre 20,2 et 24Mt de grains et 15,6 et 19,2Mt de coproduits. Ces données sont à la fois nettement supérieures aux 30,3Mt précédemment estimées. Mais elles incluent les matières premières destinées à l'aquaculture, aux gibiers, cailles, pigeons, escargots et aux animaux d'agrément qui n'ont pas été prises en compte dans l'estimation des besoins en MP. Ces données présentent également une large incertitude – 8Mt – qui se répartit à part égale entre les grains et les coproduits et qui prend sa source dans les incertitudes entourant certaines utilisations.

## 6. Conclusion

Ce travail exploratoire a permis d'élaborer un état des lieux, de développer une méthodologie et d'acquérir les premiers résultats sur l'identification et la quantification des flux de matières premières en alimentation animale pour animaux de rente.

L'état des lieux rassemble des données issues d'outils publics de collecte de données, et des données issues d'instituts techniques ou d'interprofessions. Elles ont permis d'identifier plusieurs thématiques où les données sont aujourd'hui trop spartiates pour conforter les flux de matière première. Quelques-unes de ces thématiques sont : les pertes de MP, les intra-consommations à la ferme et la FAF, le direct élevage et les entreprises intermédiaires.

La méthodologie développée repose sur six étapes qui permettent d'identifier les données nécessaires, de les collecter auprès des interlocuteurs identifiés, de les agréger (données brutes avec les tableaux de flux), de leur associer une fiabilité ou une incertitude et de les réconcilier. Cette méthodologie est reproductible mais nécessite le concours d'un spécialiste (aujourd'hui l'INRIA) pour la réconciliation des données.

Les résultats ont abouti à une première photographie des flux au sein du système alimentation des animaux de rente. Ils permettent notamment une première évaluation des quantités de grains autoconsommées dans les élevages. Ils permettent également d'éclairer l'importance de l'élevage dans la valorisation des coproduits issus de l'agro-alimentaire et d'affiner nos connaissances sur les utilisations des grains entiers dans l'élevage.

Ce travail se prolongera lors d'une seconde phase sur l'année 2018/2019 pour inclure les matières premières fourragères et celles d'origine animale. Une approche qualitative de l'ensemble des flux (AB, sans-OGM) sera également proposée. Le travail sera conclu par l'appariement entre les flux de matières premières et les différentes filières animales. Il sera alors possible de calculer pour chacune des filières, l'efficacité alimentaire brute<sup>36</sup> en incluant des matières premières consommées par les animaux d'élevages, et l'efficacité alimentaire nette en ne prenant en compte que la fraction des matières premières dont l'usage est en compétition entre l'alimentation animale et humaine. Ces résultats pourront être comparés avec les estimations conduites par le GIS Avenir Élevages à l'échelle de systèmes d'élevage types (Laisse et al., 2018).

---

36

## 7. Abréviations utilisées

AFM = Analyse de Flux de Matière ou MFA en anglais pour Material Flow Analysis

AMV : Aliments minéraux et vitaminiques

CP = Coproduits

EA = Exploitations Agricoles

UE = Union européenne

GCV : Grandes cultures de ventes. Ce sont par exemple les céréales mais aussi les pommes de terre ou la betterave à sucre.

MB = Matière brute

MGH = Maïs Grain Humide

MP = Matières premières. Ce peuvent être de la matière brute, des produits ou des coproduits.

MPAA (enquête) = Matières Premières de l'alimentation Animale

OS = Organisme Stockeur

SSP = Service Statistique et Prospective du Ministère de l'Agriculture

## 8. Sources

- Alibert L. (IFIP), communication personnelle, 12.12.2017
- Amsler S. (DRAAF-SRAAL Pays de la Loire), communication personnelle, 15.12.12
- ANMF, (201A), Guide de l'état de l'art de l'industrie meunière
- ANMF (2016), Bilan d'activité 2015
- ANMF (2016), Fiche statistique 2015
- Arrêté du 28/02/2000 relatif à l'agrément et l'enregistrement de certains établissements et intermédiaires dans le secteur de l'alimentation animale (JORF 2/03/2000)
- Arrêté du 23/04/2007 relatif aux agréments et autorisations des établissements du secteur de l'alimentation animale. (JORF 29/04/2007)
- Article L666-1 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) concernant la déclaration des collecteurs de céréales
- Article L667-2 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) concernant la déclaration des collecteurs d'oléagineux
- Article D666-7 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) concernant les états statistiques
- Article D667-1 du code rural et de la pêche maritime (CRPM) concernant la nature des oléagineux collectés
- Asselin, C., Fanet, J., & Falcetti, M., (2011), Terroir et internationalisation. *Revue française d'oenologie* 247, 24-29.
- Avis aux professionnels de l'alimentation humaine et aux professionnels de l'alimentation animale relatif à l'enregistrement des établissements. (JORF 12/01/2006)
- Brice C, Martinet Y (2018), Communication personnelle, Coop de France Déshydratation
- Brochet V (2018), Communication personnelle à propos des semences d'oléagineux, GNIS)
- CEDUS (2017), Mémo statistique
- CFSI-SIFPAF, (2016), La filière semoule pâtes et couscous, Chiffres clés 2015
- CFCI-SIFPAF (2012) Guide des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP dans l'industrie de la semoulerie du blé dur, Les éditions des Journaux Officiels
- CNC (n.d) La valorisation des coproduits en alimentation animale
- CNIEL (2018) Observatoire de l'alimentation des vaches laitières, Description des 8 principaux systèmes d'élevage, Références
- Constant J. (2018), Communication personnelle sur les semences de protéagineux, GNIS
- Courtonne, J-Y., Alapetite, J., Longaretti, P-Y., Dupré, D., Prados, E., (2015). Downscaling material flow analysis: The case of the cereal supply chain in France, *Ecological Economics* 118 (2015) 67–80
- CGB, (2016), Rapport d'activité
- CNIPT (2017), Consommation des pommes de terre fraîches, campagne 2015-2016
- Devron E. (2018), Communication personnelle, SICASOV
- Dornier X. (2018), Communication personnelle, IFCE
- Duc et al. (2015), Pertes alimentaires dans la filière protéagineuse, *INRA, Innovations agronomiques* 48, pp 127-141
- DGDDI, (2017), Projet ETALAB, Statistiques nationales du commerce extérieur
- Etats 2 (1015), Suivi mensuel de la collecte et des stocks, FranceAgriMer
- Etats 8 (2015), Suivi mensuel de l'activité de la meunerie, FranceAgriMer
- Etats 13 (2015), Suivi mensuel de l'activité des fabricants du bétail, FranceAgriMer
- European Commission (2017) EU register of genetically modified food and feed, European commission, [https://webgate.ec.europa.eu/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](https://webgate.ec.europa.eu/dyna/gm_register/index_en.cfm) (consulté en février 2019)
- FACCO (n.d.), Données économiques 2016 basé sur les données des adhérents FACCO, <http://www.facco.fr/Donnees-economiques-2012> (consulté le 19.02.2018)
- FACCO (n.d.), La matières premières d'origine végétale, <http://www.facco.fr/Matieres-d-origine-vegetale> (consulté le 19.02.2018)
- Feedipedia (2018) <https://www.feedipedia.org/>
- FNCG, (2016), Rapport d'activité 2015
- FOP (2014), La filière soja en France, <http://www.fopoleopro.com/la-filiere-soja-en-france/> (consulté en mai 2018)
- FranceAgriMer (2010) Régime de la déclaration en tant que collecteur de céréales et/ou oléagineux, FILIERE/SEM/D 2010-65 (consultable en ligne : <http://www.franceagrimer.fr/filiere-grandes-cultures/Cereales/Appui-a-la-filiere/Services-aux-entreprises/Liste-des-collecteurs-de-cereales-et-ou-oleagineux-declares>)
- FranceAgriMer\_a (2012) Notice de remplissage, Suivi mensuel

de la collecte et des stocks, Céréales et oléoprotéagineux de consommation (Etat2C).

FranceAgriMer\_b (2012) Notice de remplissage, Suivi mensuel de la collecte et des stocks, Céréales et oléoprotéagineux de semences (Etat2S).

FranceAgriMer\_c (2012) Notice de remplissage, Suivi mensuel des stocks, Unions et filiales de commercialisation, Céréales et oléoprotéagineux de consommation (Etat2U).

FranceAgriMer\_d (2012) Notice de remplissage, Suivi mensuel des stocks, Unions et filiales de commercialisation, Céréales et oléoprotéagineux de semences (Etat2Us).

FranceAgriMer\_e (2012) Notice de remplissage, Suivi mensuel de la collecte et des stocks bio, Céréales et oléoprotéagineux issus de l'agriculture biologique (Etat2Bio).

FranceAgriMer (2018) Bilans d'approvisionnement

Francis C, Rickerl D, Lieblein G, Salvador R, Gliessman S, Wiedenhoft M, Breland TA, Simmons S, Creamer N, Allen P, Harwood R, Altieri M, Salomonsson L, Flora C, Helenius J, Poincelot R, (2003) Agroecology: The Ecology of Food Systems, Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 22(3)  
<http://www.haworthpress.com/store/product.asp?sku=J064>, 2003 by The Haworth Press, Inc. All rights reserved.  
 10.1300/J064v22n03\_10

GIPT (2001), Les coproduits de l'industrie de la pomme de terre : une solution intéressante pour l'alimentation des ruminants

GNIS\_a (2018), Statistiques annuelle et séries chronologiques, semences de plantes à fibres, campagne 2016/2017

GNIS\_b (2018), Statistiques annuelle et séries chronologiques, semences de

plantes oléagineuses, campagne 2016/2017

Halle E. (2018), Communication personnelle, Groupe Avril

IDELE (2012) Alimentation des bovins : Rations moyennes et autonomie alimentaire

IDELE (2017) Les chiffres clés du GEB, Caprins 2017, Productions lait et viande

IDELE (2014) Observatoire de l'alimentation des chèvres laitières françaises

IFCE (2015) La revue de l'alimentation animale n°691

IFIP (2016) Gestion Technico économique, résultats nationaux par orientation

IFIP (2017) Composition des aliments porcs .xls

INOSYS (consulté en avril 2018) [http://idele.fr/services/outils/observatoire-inosys-reseaux-delevage.html?tx\\_ideleinosys\\_inosys\[action\]=filiere&tx\\_ideleinosys\\_inosys\[controller\]=Inosys&cHash=ee324bb3411fc5d039bb3b4a525eac24](http://idele.fr/services/outils/observatoire-inosys-reseaux-delevage.html?tx_ideleinosys_inosys[action]=filiere&tx_ideleinosys_inosys[controller]=Inosys&cHash=ee324bb3411fc5d039bb3b4a525eac24)

ITAVI (2018) Calcul consommation volaille de chair .xls

ITAVI (2018) Formulation de l'indice MP lapin .xls

Jolibert F. (2018), Communication personnelle, UNGDA

Juin H. (2015) Les pertes alimentaires dans la filière Céréales, INRA, Innovations agronomiques 48, pp 79-96

Jurquet J. (2017) Glossaire de l'alimentation protéique, IDELE

Kopec et al. (2015) A general nonlinear least squares data reconciliation and estimation method for Material Flow Analysis (MFA), Journal of industrial ecology; pp. 1038-1049

Lacampagne JP (2018) Communication personnelle, TerresUnivia

Laisse, S., Baumont, R., Dusart, L., Gaudré, D., Rouillé, B., Benoit, M., Veysset, P., Rémond, D., & Peyraud, J.-L. (2019). L'efficacité nette de conversion des aliments par les animaux d'élevage : une nouvelle approche pour évaluer la contribution de l'élevage à l'alimentation humaine. INRA Productions Animales, 31(3), 269-288.  
<https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.3.2355> Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche (JORF n° 0172 du 28 juillet 2010 page 13925 texte n° 3)

MAAF (2018) L'agriculture biologique <http://agriculture.gouv.fr/lagriculture-biologique-ab> (consulté en août 2018)

MAAF (2014) Note de service DGAL/SDSPA/2014-198 du 06/03/2014. Alimentation animale. Publication de la grille et du vade-mecum relatifs aux fabricants d'aliments à la ferme pour les besoins exclusifs de leur élevage.

Malteurs de France (2018), Revue statistique, données 2015

ONIDOL (2011), L'avenir de la filière du lin oléagineux français

ONRB, FranceAgriMer (2015), Rapport Biomasse, données 2014

Patricio J () Uncertainty in MFA. Indicators at Different Spatial levels, Journal of industrial ecology, pp 837-852

Petit C. (2018), Communication personnelle, SIFPAF-CFSI

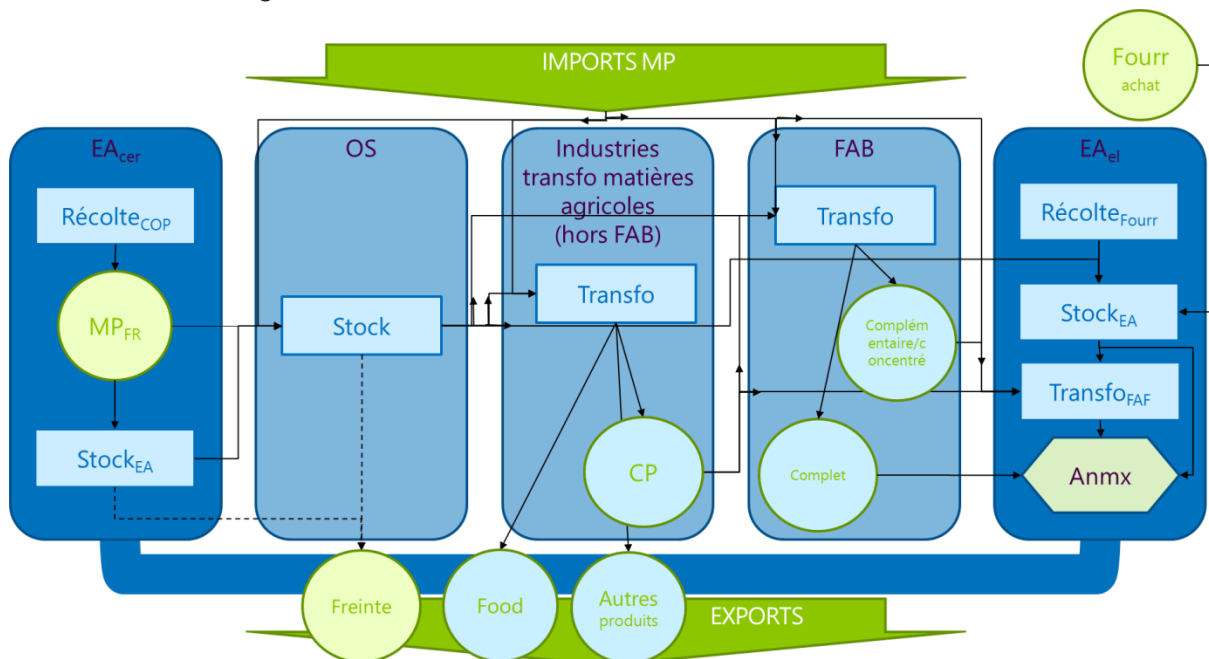
Plassard C, Robin A, Le Cadre-Barthélémy E, Marsden C, Trap J, et al. (2015) Améliorer la biodisponibilité du phosphore: comment valoriser les compétences des plantes et les mécanismes biologiques du sol. Innovations Agronomiques, INRA, 2015, 43, pp.115-138. <hal-01223555>



- Poisson M (2018) Communication personnelle, Cargill
- RedCap, (n.d), Fiche technique Le méteil grain en élevage caprin
- Redlingshöfer et al (2015), Etat des lieux et leviers pour réduire les pertes alimentaires dans les filières françaises, INRA, Innovations Agronomiques 48 (2015), pp. 23-57
- The case of the cereal supply chain in France. Ecol. Econ. 118, 67–80.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.007>
- Règlement (CE) N°183/2005 du Parlement Européen et du Conseil du 12 janvier 2005 établissant des exigences en matière d'hygiène des aliments pour animaux. (JOUE 08/02/2005)
- Règlement (CE) N° 767/2009 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux
- Règlement (CE) N°575/2011 relatif au catalogue des matières premières pour aliments des animaux
- Règlement (CE) n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires
- Renard et al. (2015), Pertes alimentaires dans la filière oléagineuse, Innovations Agronomiques 48 (2015), INRA, pp/ 97-114
- Réséda (2008), Gisement et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires
- Réséda (2017), Gisement et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires, données 2015
- Schmidt M (2008) The Sankey diagram in energy and material flow management, Part II : Methodology and current applications, Journal of industrial ecology, pp. 173-185
- SNFS (n.d.) La réception des betteraves en détail, L'approvisionnement des betteraves
- SNIA, Coop de France (2015) Production nationale d'aliments composés, Recensement Coop de France NA et SNIA
- SPP (2016) Matières Premières de l'Alimentation Animale [MPAA], année 2015
- SSP (2018) Pratiques culturelles, données 2014 et 2015
- SSP, (2015), Bilans d'approvisionnement agroalimentaires
- SPP (2018), Statistique agricole annuelle [SAA], données 2014 et 2015
- SSP (2018), TerreLab
- Stocks et autoconsommation (2015), FranceAgriMer
- TerresUnivia, Oléagineux et plantes riches en protéines
- TerresUnivia (2016) Rapport d'activité 2015
- TerresUnivia (n.D.) Une composition originale, Le lupin blanc (consulté en septembre 2018)  
<http://www.terresunivia.fr/culture-s-utilisation/les-especes-cultivees/lupin-blanc>
- UNIP (2018), Evolution du taux d'utilisation de semences certifiées de pois protéagineux et de la féverole en France d'après GNIS et FAM
- USIPA (2016) Fiche sectorielle
- UNPT, CNIPT (2017), La pomme de terre de conservation campagne 2015-2016
- VisioTrade (2018), FranceAgriMER
- Bland WL, Belle MM (2007) A Holon approach to agroecology, International Journal Of Agricultural Sustainability 5(4) 2007, Pages 280–294

## 9. Annexes

### Annexe I: Schéma général des flux



### Annexe II: Segmentation des matières premières

Cette segmentation s'appuie sur la nomenclature Agreste (Bilans d'approvisionnement) pour les fourrages et sur celle de l'INRA (Feedtable) pour le reste des matières premières.

- Céréales (non transformés, mais traitements technologiques possibles)
- Coproduits de céréales (issus de la lère et lnde transformation)
- Oléagineux et protéagineux (non transformés)
- Tourteaux
- Racines et tubercules de culture (RTC) et leurs coproduits
- Produits laitiers
- Coproduits animaux (graisses, PAT)
- Huiles et corps gras végétaux
- Coproduits de fruits et légumes (F&L)
- Autres coproduits végétaux
- Anciennes denrées alimentaires
  
- Fourrages déshydratés (luzerne)
- Fourrages annuels
  - Plantes sarclées (RTF et choux)
  - Maïs fourrager
  - Autres (raygrass, colza f, sorgho f, trèfle incarnat...)
- Fourrages pluriannuels
  - Prairies artificielles – hors luzerne pour déshydratation
  - Prairies temporaires
  - STH – prairies permanentes, jachères et prairies peu productives
- Produits fatals des cultures (paille et balles, feuilles et collets)

*Annexe III: Segmentation des espèces animales*

<b>Herbivores</b>	
<b>Bovin</b>	
Lait	
Viande	Naisseur
	Naisseur-engraisseur
	Engraisseur
	Veaux de boucherie
<b>Ovin</b>	
Lait	
Viande	
<b>Caprin lait</b>	
<b>Equin</b>	
<b>Lapin</b>	
<b>Monogastriques</b>	
<b>Porcin</b>	Porcs engraissement
	Porcelets
	Truies
<b>Volaille</b>	Chair (poulet, dinde, pintade)
	Ponte (Gallus)
	Palmipède (gras, rôti)

Sont donc exclus du périmètre l'aquaculture, les gibiers, les cailles, les pigeons, les escargots et les animaux de compagnie ou d'agrément.

Cette segmentation peut être sujette à modification en fonction de la disponibilité des sources de données.

#### *Annexe IV: Réglementation sur la FAF*

Réglementairement, les FAFeurs<sup>37</sup> sont des éleveurs qui utilisent des additifs et/ou des prémélanges d'additifs dans l'optique de fabriquer des aliments composés qui sont ensuite exclusivement consommés dans leur propre élevage. Cette définition correspond à celle donnée par le règlement (CE)n° 183/2005. (L. Alibert, communication personnelle, 12.12.2017 ; S. Amsler, communication personnelle, 15.12.12). À ce titre, la FAF passe nécessairement par une opération de mélange de matières premières grâce à un équipement spécifique telle la machine à soupe en alimentation porcine (MAAF ; 2014). Sont exclus de cette définition les mélanges par distribution simultanée de « couches superposées » de matières premières ou le mélange simple de matières premières et d'aliments complémentaires susceptibles d'être distribués tels quels (MAAF, 2014 ; AM 28/02/2000). Les éleveurs pratiquant ce type de mélange sont de simples producteurs primaires<sup>38</sup>. Pour résumer : qui dit FAF, dit transformation<sup>39</sup>.

Les exploitations agricoles pratiquant la fabrication d'aliments pour animaux et qui commercialisent tout ou partie de ces aliments, ce même sans utilisation d'additifs, doivent être considérées comme des « industriels », c'est-à-dire des FAB. C'est notamment le cas des ateliers mutualisés au sein des CUMA (AM 28/02/2000). À ce titre ces structures sont soumises à la déclaration obligatoire Etat-13 sur la fabrication d'aliment bétail.

Les FAFeurs sont soumis au respect des « bonnes pratiques en matière d'alimentation des animaux » publiées à l'Annexe II du règlement (CE) N°183/2005.

En accord avec les Articles 9 et 10 du règlement (CE) n°183/2005, certains FAFeurs – selon les matières premières utilisées et notamment les additifs – sont soumis à agrément ou enregistrement.

L'Article 9 soumet à enregistrement les « exploitants du secteur de l'alimentation animale [...] qui interviennent à une étape quelconque de la production, de la transformation, du stockage, du transport ou de la distribution d'aliments pour animaux ». Dans ce cadre l'ensemble des exploitations agricoles utilisant des aliments composés est enregistré via leur numéro de SIRET auprès du Centres de Formalité des Entreprises (CFE) (JORF, 12/01/2006).

L'Article 10 soumet à agrément les établissements qui fabriquent ou commercialisent des « prémélanges préparés à l'aide d'additifs<sup>40</sup> pour l'alimentation animale » et ceux qui fabriquent « pour la mise sur le marché, ou la production, pour les besoins exclusifs de leur exploitation, [des] aliments composés utilisant des additifs<sup>41</sup> pour l'alimentation animale ou des prémélanges contenant des additifs pour l'alimentation animale ». Dans ce cadre les exploitations agricoles concernées sont soumises à agrément auprès des services vétérinaires départementaux au titre des AM du 23/04/2007 et du 28/02/2000.

Le Tableau 53 ci-dessous présente un récapitulatif des applications nationales règlement (CE) n°183/2005.

---

<sup>37</sup> Exploitants agricoles pratiquant la fabrication d'aliments pour animaux à la ferme.

<sup>38</sup> Voir définition Lexique

<sup>39</sup> Au sens réglementaire. Voir Lexique

<sup>40</sup> Additifs autorisés en vertu du règlement (CE) no 1831/2003, à savoir : **additifs zootechniques** (antibiotiques, coccidiostatiques et histomonostatiques, et les facteurs de croissance) ; **additifs nutritionnels** (vitamines, provitamines et substances à effet analogue chimiquement bien définies, et oligo-éléments Cu et Se).

<sup>41</sup> Additifs zootechniques tels que définis à la note 3

FAF pour les besoins exclusifs de l'élevage	Agrément au titre de l'Annexe II de l'AM 23/04/2007	Enregistrement au titre de l'Annexe II de l'AM 28/02/2000	Enregistrement du n° SIRET au titre de l'Annexe II de l'avis au JORF du 12/01/2006	Enregistrement du n° SIRET au titre de l'Annexe I de l'avis au JORF du 12/01/2006
Catégorie d'additifs ou de prémélanges utilisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coccidiostatiques</li> <li>• Histomonostatiques</li> <li>• Additifs facteurs de croissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Additifs technologiques pour lesquels une teneur maximale est fixée dans l'aliment (antioxydants)</li> <li>• Additifs sensoriels (caroténoïdes et xanthophylles)</li> <li>• Additifs nutritionnels (vitamines, oligo-éléments)</li> <li>• Additifs zootechniques (enzymes, micro-organismes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres additifs sauf additifs d'ensilage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Additifs d'ensilage et/ou aliments complémentaires</li> </ul>

*Tableau 53 : Champ d'application des obligations d'autorisations imposées par la réglementation nationale et communautaire pour les fabricants à la ferme d'aliments pour animaux. Source : MAAF ; 2014*

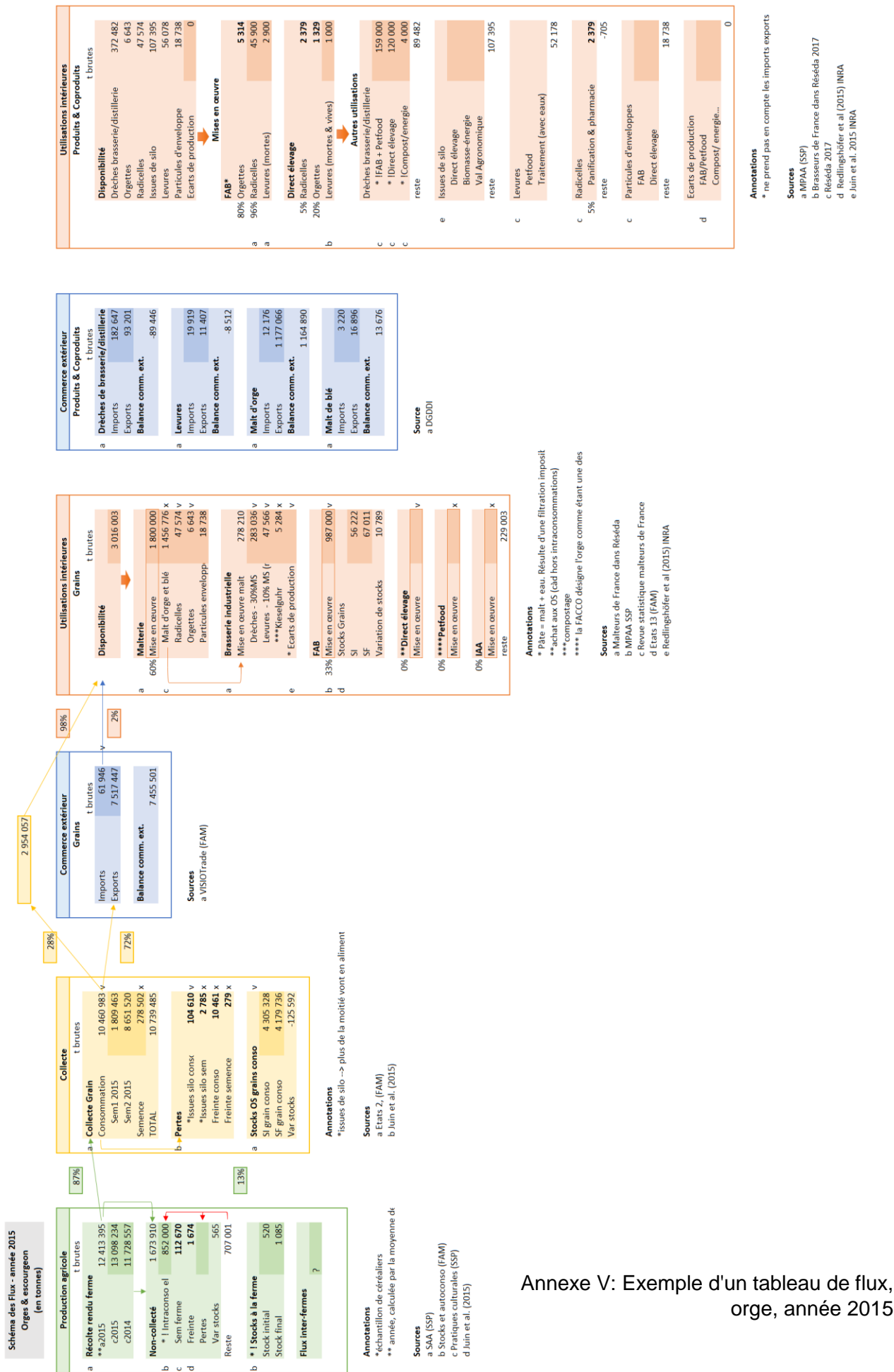
La liste des établissements agréés au titre du règlement (CE) n° 183/2005 est rendue publique par le ministère en charge de l'agriculture<sup>42</sup>, ce conformément à l'AM 23/04/2007. Au 12/12/2017, 6 établissements FAF à « usage exclusif élevage » sont soumises à agrément.

Les établissements fabriquant « pour les besoins exclusifs de [leur] élevage [des] aliments composés contenant des additifs » tels que listés dans le tableau ci-dessus restent soumis à enregistrement, ce conformément à l'AM 28/02/2000. Au 12/12/2017, 23 établissements FAF à « usage exclusif élevage » sont soumises à cet enregistrement.

Il est à noter que ces listes ne sont pas exhaustives. En effet les FAF soumises à enregistrement n'y figurent pas. Ceci devrait être corrigé en 2018. Cependant le recensement des FAF est incomplet et complexe à mettre en place.

La liste des producteurs primaires soumis à enregistrement du numéro SIRET regroupe plus de 300 000 ateliers d'élevage au 12/12/2017. Il n'est pas possible d'identifier parmi cette liste les exploitations agricoles ayant un atelier FAF.

<sup>42</sup> Les listes sont régulièrement mises à jour ici : <http://agriculture.gouv.fr/alimentation-animale>



Annexe V: Exemple d'un tableau de flux, orge, année 2015

Annexe VI: Disponibilité des sources de données pour les mises en œuvre des MP sur le marché intérieur. En vert : donnée disponible, en orange : donnée partiellement disponible ou peu fiable, en rouge : donnée indisponible, en blanc : non pertinent.

	Secteur	Mise en œuvre	Fabrication produits et CP		Utilisations produits et CP issus de	
			identifier	quantité	identifier	quantité
Blé tendre	Meunerie					
	Amidonnerie/Glutennerie					
	FAB					
	Ethanoleries					
	Malterie					
	Petfood					
	Direct élevage					
Maïs	Amidonnerie					
	FAB					
	Semoulerie (maïserie)					
	Éthanoleries					
	Petfood					
	Direct élevage					
Orge	Malterie					
	Brasserie industrielle					
	FAB					
	Direct élevage					
	Petfood					
	IAA et alim.humaine					
Blé dur	Semoulerie (trituration)					
	IAA et alim humaine					
	FAB					
Triticale	FAB					
	Direct élevage					
Avoine	FAB					
	IAA et alim. Humaine					
	Cosmétique					
	Direct élevage					
Seigle	FAB					
	Direct élevage					
	Meunerie					
Sorgho	FAB					
	Direct élevage					
	IAA et alim. Humaine					

Suite page suivante

	Secteur	Mise en œuvre	Fabrication produits et CP		Utilisation produits et CP	
			identifier	quantité	identifier	quantité
Colza	Trituration					
	FAB					
	Direct élevage					
	Petfood					
Tournesol	Trituration					
	FAB					
	Petfood					
	Direct élevage					
Soja	Trituration					
	FAB					
	Direct élevage					
	IAA et alim. Humaine					
	Usages non-alimentaires					
	Petfood					
Lin	Trituration					
	FAB					
	Direct élevage					
	IAA et alim.humaine					
	Usages nn-alimentaire					
	Petfood					
Fèverole	IAA ingrédients voie sec					
	IAA ingrédients voie hum					
	FAB					
	Direct élevage					
Pois	Amidonnerie					
	IAA ingrédients voie sec					
	IAA ingrédients voie hum					
	FAB					
	Petfood					
	Direct élevage					
Lupin	IAA et alim.humaine					
	FAB					
	Direct élevage					
	Petfood					

Suite page suivante



	Secteur	Mise en œuvre	Fabrication produits et CP		Utilisation produits et CP	
			identifier	quantité	identifier	quantité
Luzerne	Déshydratation					
	Sucreries					
Betterave	Distilleries					

Annexe VII: Tableau détaillé des MP consommées par le cheptel français via les FAB, le direct élevage et l' intra-consommation.

GIS Avenir Élevages tMS85 2015		Consommation via (x1000 tMS85) - données réconciliées								Disponibilité		Part utilisée par l'élevage	
		FAB		Direct élevage (achats)		Intra- consommations		Total animaux de rente		totale	(prod frç + imports)		
		min	max	min	max	min	max	min	max	min	max		
Avoine	Grain	88	88	61	61	184	196	333	345	432	432	77%	80%
	Issues de silo	0	0	1	2	0	0	1	2	2	2	50%	96%
Betterave	Pulpes déshydratées	328	328	0	172	0	0	328	500	1 115	1 115	29%	45%
	Pulpes surpressées	0	0	547	547	0	0	547	547	547	547	100%	100%
	Pulpes humides	0	0	0	5	0	0	0	5	5	5	4%	95%
	Mélasses	88	88	3	67	0	0	91	155	266	266	34%	58%
	Collets	0	0	415	415	0	0	415	415	415	415	100%	100%
	Vinasses	42	42	0	0	0	0	42	42	313	313	14%	14%
Blé dur	Grain	0	0	0	0	0	32	0	32	1 784	1 838	0%	2%
	Issues de silo	0	0	7	15	0	0	7	14	13	15	50%	99%
	Gruau D	2	28	0	0	0	0	2	28	23	33	10%	83%
	Issues de blé dur	11	85	9	84	0	0	19	106	74	107	26%	100%
	Coproduits humides	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	100%	100%
Blé tendre	Grain	4 647	4 647	202	385	3 544	4 042	8 393	9 075	39 782	39 782	21%	23%
	Farine blé t	0	160	0	0	0	0	0	160	4 465	4 465	0%	4%
	Issues de blé t	623	1 072	24	465	0	0	648	1 196	1 095	1 196	59%	100%
	Sons de meuneries	491	782	10	190	0	0	501	794	661	794	76%	100%
	Rem. et farines b.	133	290	14	275	0	0	147	483	362	509	41%	95%
	Remoulages	129	207	10	192	0	0	139	400	328	425	42%	94%
	Farines basses	4	83	4	83	0	0	8	84	34	84	24%	100%
	Wheat GF+sons	330	330	568	606	0	0	899	936	1 251	1 251	72%	75%
	Wheat gluten feed	10	305	406	600	0	0	416	906	647	1 009	64%	90%
	Sons d'amidon.	20	313	10	191	0	0	30	504	238	593	13%	85%
	Gluten	42	42	0	0	0	0	42	42	267	267	16%	16%
	Drèches et solubles	180	180	136	136	0	0	316	316	566	566	56%	56%
	Petits blés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100%	100%
	Issues silo	0	0	177	346	0	0	177	346	351	351	51%	99%
	Produits retirés	10	240	10	240	0	0	20	480	500	500	4%	96%
Colza	Grain	48	48	0	202	72	186	120	436	6 930	6 930	2%	6%
	Tourteaux	1 952	1 952	322	675	0	0	2 273	2 626	3 139	3 139	72%	84%
	Huile raffinée	52	52	0	0	0	0	52	52	2 289	2 289	2%	2%
	Glycérol	1	1	0	0	0	0	1	1	165	165	1%	1%
Fèverole	Grain	36	36	12	19	68	76	117	131	277	277	42%	47%
	Coques	0	6	0	6	0	0	6	6	6	6	100%	100%
	Sons fèves	0	2	0	2	0	0	2	2	2	2	100%	100%
	Ecartés tri collecte	0	0	1	3	0	0	1	3	1	3	55%	98%
Lin	Grain	39	39	0	0	0	1	39	39	70	70	56%	56%
	Tourteaux	68	68	1	28	0	0	69	96	97	97	71%	99%
Lupin	Grain	7	7	5	6	2	4	13	17	27	27	49%	63%
	Coproduits lupin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	48%
	Ecartés tri collecte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51%	99%
Luzerne.	Luz déshydratée	230	230	348	348	0	0	578	578	776	776	74%	74%
	Granulés	10	219	53	334	0	0	63	502	472	502	13%	100%
	Balles	10	219	10	292	0	0	21	303	273	303	8%	100%
	Conc. Prot. Liq.	0	5	0	5	0	0	1	6	6	6	10%	100%
Maïs	Grain	3 678	3 678	20	625	1 611	2 066	5 308	6 370	15 175	15 402	35%	41%
	MGH	0	0	0	0	1 121	1 348	1 121	1 348	1 121	1 348	100%	100%
	Issues de silo	0	0	67	125	0	0	67	125	129	129	52%	97%
	CornGlutenFeed & sol.	87	87	0	141	0	0	87	229	595	595	15%	38%
	Ttx germes de maïs	49	49	2	53	0	0	51	102	97	106	52%	97%
	Farine fourragère	0	0	58	58	0	0	58	58	58	58	100%	100%
	Drèches et solubles	361	361	0	0	0	0	361	361	361	361	100%	100%
Orge	Grain	990	990	10	451	894	1 647	1 894	3 088	12 510	12 510	15%	25%

	Issues de silo	0	0	56	105	0	0	<b>56</b>	<b>105</b>	108	108	52%	97%
	Radicelles	47	47	3	3	0	0	<b>50</b>	<b>50</b>	52	52	95%	95%
	Orgettes	5	5	1	1	0	0	<b>7</b>	<b>7</b>	7	7	100%	100%
	Particules d'env.	0	18	0	18	0	0	<b>19</b>	<b>19</b>	19	19	100%	100%
	Drèches	10	209	132	132	0	0	<b>142</b>	<b>341</b>	462	462	31%	74%
	Levures	3	3	1	1	0	0	<b>4</b>	<b>4</b>	72	72	6%	6%
Pois p.	Grain	40	40	0	0	67	78	<b>107</b>	<b>119</b>	603	603	18%	20%
	Sons pois	0	5	0	5	0	0	<b>0</b>	<b>5</b>	5	5	7%	100%
	Ecartis tri collecte	0	0	3	5	0	0	<b>3</b>	<b>5</b>	5	5	52%	100%
Seigle	Grain	11	11	0	0	63	68	<b>74</b>	<b>79</b>	127	127	58%	62%
	Issues de silo	0	0	0	1	0	0	<b>0</b>	<b>1</b>	1	1	52%	98%
Soja	Grain	102	102	0	21	1	1	<b>103</b>	<b>124</b>	1 037	1 037	10%	12%
	Ecartis de tri OS	0	0	2	6	0	0	<b>2</b>	<b>6</b>	3	7	52%	85%
	Touteau soja	3 067	3 067	759	759	0	0	<b>3 825</b>	<b>3 825</b>	4 229	4 229	90%	90%
	Huile raffinée	62	62	0	0	0	0	<b>62</b>	<b>62</b>	65	65	96%	96%
Sorgho	Grain	63	63	0	13	146	155	<b>209</b>	<b>231</b>	345	345	61%	67%
	Issues de silo	0	0	1	2	0	0	<b>1</b>	<b>2</b>	2	2	52%	98%
Tournesol	Grain	0	0	0	0	153	173	<b>153</b>	<b>173</b>	1 762	1 762	9%	10%
	Tourteaux	1 445	1 445	211	267	0	0	<b>1 657</b>	<b>1 712</b>	1 738	1 738	95%	99%
	Ttx hipro	394	394	11	231	0	0	<b>404</b>	<b>625</b>	32	1 618		39%
	Ttx lopro	1 051	1 051	11	231	0	0	<b>1 062</b>	<b>1 283</b>	32	1 618		79%
Triticale	Grain	670	670	575	575	568	657	<b>1 813</b>	<b>1 901</b>	1 950	1 950	93%	98%
	Issues de silo	0	0	7	13	0	0	<b>7</b>	<b>13</b>	13	13	52%	97%
<b>TOTAL</b>		<b>19 515</b>	<b>20 688</b>	<b>4 760</b>	<b>8 223</b>	<b>8 495</b>	<b>10 730</b>	<b>32 796</b>	<b>39 203</b>	<b>109 705</b>	<b>110 371</b>	<b>30%</b>	<b>36%</b>

## *Annexe VIII : Évaluation des outils de collecte de données issus de FranceAgriMer et du SSP*

### **FranceAgriMer**

#### • **Bilans de marché**

Les bilans de marché FranceAgriMer présentent l'ensemble des ressources d'une matière première (céréale, oléagineuse ou protéagineuse), leurs utilisations et leurs stocks. Ce sont des bilans grains établis mensuellement et annuellement pour la France Métropolitaine. Le pas de temps utilisé est la campagne.

#### Méthodologie

Ces bilans sont établis en trois étapes. Premièrement, les postes qui bénéficient d'une ressource primaire sont complétés (données statistiques de FranceAgriMer et d'Agreste essentiellement). Deuxièmement les postes qui ne bénéficient pas de données statistiques dédiées sont complétés à dire d'experts ou par différentiel. Troisièmement, l'ensemble du bilan est harmonisé avec l'ensemble des experts avant publication.

#### Résultats

Il est à noter que des différences entre experts existent sur les résultats du bilan protéagineux et oléagineux.

Les bilans mensuels connaissent plus d'approximations que ceux annuels. En effet certaines données n'étant disponibles qu'annuellement, les postes correspondants sont estimés par les experts en fonction des prévisions du marché, voire se voient attribués une valeur annuelle. Certains postes se voient alloués une constante qui varie peu ou pas au fil des années. Par exemple la quantité attribuée à l'avoine mise en œuvre dans les industries agro-alimentaires n'a pas changé depuis les années 90. Est-ce que la consommation humaine d'avoine est restée constante depuis lors ? Enfin, la fiabilité et le détail est également meilleur sur certaines matières premières que d'autres, surtout si elles sont d'une plus grande importance économique.

Ces bilans ont une vocation économique et permettent de dégager les tendances du marché. En ce sens ils répondent à leur objectif, cependant ils manquent de précision pour des applications plus pointues. Cet outil est un bon indicateur de la nature des données disponibles et de leur précision, et – bien qu'étant présenté en campagne alors que les données du projet FMP en année civile – permet de comparer les résultats obtenus en termes d'ordre de grandeur.

#### • **Commerce extérieur**

Les statistiques nationales du commerce extérieur sont mises à disposition par FranceAgriMer via son outil de base de données économiques en ligne, VISIONet. Le module de données interactif sur le commerce extérieur s'appelle VISIOTrade.

#### Méthodologie

VISIOTrade est mis à jour mensuellement sur 13 mois glissants, environ 24 heures après que les données primaires soient disponibles. Les données proposées sont une réconciliation de deux sources primaires : les données des Douanes françaises et celles d'Eurostat. Elles ont pour périmètre l'ensemble des territoires français à l'exclusion des TOM.

#### Résultats

Par rapport aux données brutes issues des douanes, ces données permettent d'ajuster les imports en provenance d'autres pays européens. Ce module de requête permet d'identifier

facilement les imports UE et non-UE et d'en extraire facilement des plages de données à l'échelle du mois ou de l'année.

Cependant si les matières premières grain de céréales et d'oléagineux sont identifiées avec justesse, il n'en va pas de même pour les graines de protéagineux et les coproduits. En effet les graines de protéagineux sont regroupées dans une seule catégorie et les coproduits ne sont pas tous identifiés, bien que certains d'entre eux le soient dans les données primaires. C'est notamment le cas des coproduits céréaliers.

Il est à noter qu'il n'y a pas d'information disponible quant aux entrées et sorties de biens marchands certifiés agriculture biologique, ou garantis sans-OGM. Les utilisations sur le marché des biens marchands importés sont également inconnus.

### Module de requête

Le module de requête pourrait être amélioré en ayant la possibilité, dans les paramètres, de sélectionner uniquement la France Métropolitaine en excluant les DOM et TOM, de permettre l'ajout de plusieurs catégories de produits dans la même requête et de ne modifier qu'un seul paramètre sans réinitialiser les autres. Ceci étant dit l'outil est plutôt fonctionnel et efficace.

Les tableaux de sortie pourraient inclure une colonne avec les codes de nomenclature (ex : NC8) correspondant au bien échangé. Cela permettrait de comparer les données et d'identifier avec précision les biens qui entrent dans chaque catégorie. Par exemple la catégorie blé tendre contient-elle uniquement du blé grain entier ou aussi des grains concassés ou du méteil ?

### Diffusion des résultats

Le document méthodologique pourrait être enrichi en reprenant les informations à propos des catégories et donner la définition des termes qui portent à confusion. Par exemple qu'entend-t-on par méteil ? Ce document pourrait également présenter comment sont réconciliées les données issues du jeu des douanes françaises et celles d'Eurostat, et les incertitudes que cela entraîne. Les informations tels que périmètre, exhaustivité et biais identifiés sont manquantes.

#### • **Enquête stockage à la ferme et autoconsommation**

Cette enquête, déléguée à BVA, permet d'estimer les capacités de stockage à la ferme. En 2018, FranceAgriMer a engagé une réflexion pour réformer cet outil et améliorer sa performance.

L'autoconsommation à la ferme est définie dans cette enquête comme la part de la production de la ferme consommée par les animaux d'élevage.

### Méthodologie

Cette enquête est réalisée trois fois par an pour donner un regard sur l'évolution des stocks et de l'autoconsommation au cours de la campagne. Les données recueillies prennent date au 31 décembre, 31 mars et 30 juin. Un document de synthèse est disponible en septembre de la campagne suivante. La méthodologie consiste à un échantillonnage de 5 000 céréaliers ayant, en cumulé, au mois 5ha des céréales considérées par l'enquête. A savoir blé tendre, blé dur, orges et maïs. Ce sont les mêmes agriculteurs qui sont réinterrogés au cours de l'année. Si leur stock est vide en décembre, ils ne sont pas réinterrogés en juin. Les enquêtes sont réalisées par téléphone et depuis 2015 il y a la possibilité de répondre en ligne. Les résultats sont présentés par région avant d'être extrapolés à la France métropolitaine. Il faut souligner que toutes les régions ne sont pas représentées car les réponses ne sont pas prises en compte s'il y a eu moins de 30 répondants dans une région.

### Résultats – périmètres des exploitations agricoles considérées

Cette enquête, qui est aujourd'hui le seul outil régulier d'évaluation des stocks et de l'autoconsommation à la ferme, pose une question de représentativité des résultats par le choix de n'enquêter que des céréaliers. Les élevages, qui ont souvent une activité grande culture, ne sont pas représentés. Il est important de souligner les trois stratégies des élevages en matière de grande culture - et ce particulièrement dans les élevages de ruminants - qui sont soit de pourvoir aux besoins alimentaires des animaux, soit de les commercialiser - auquel cas ils peuvent choisir d'acheter des céréales ou oléoprotéagineux d'une qualité différente pour leur élevage, soit de combiner les deux premières stratégies en commercialisant uniquement la partie de la récolte de meilleure qualité et auto-consommant l'autre partie. Ces stratégies sont en partie dépendantes du terroir de l'exploitation et des valorisations économiques possibles des productions végétales et animales que ce soit en termes d'infrastructures de collecte ou de labellisation d'un atelier. Il est par exemple possible de ne certifier en agriculture biologique que l'atelier grande culture ou que l'atelier production animale.

Dans le cas de l'inclusion des élevages dans le cadre de l'enquête, il faudra questionner la taille de l'échantillon et la segmentation des exploitations agricoles pour une interprétation plus fine des résultats. Cette segmentation peut être simplement dichotomique entre les élevages et les céréaliers, séparer les différents types d'élevages et/ou faire la part entre productions conventionnelles et biologiques.

Il est également nécessaire d'assurer un échantillonnage représentatif dans toutes les régions/départements de France.

### Résultats – périmètre des productions enquêtées

Cet outil essentiel se concentre aujourd'hui sur les principales cultures céréalières. Les quatre cultures considérées (blé tendre et dur, orges et maïs grain) représentent environ 95% des céréales produites en France. Il serait pertinent d'ajouter à cette liste au moins le triticale qui est particulièrement d'intérêt en élevage. Pour parfaire le panel des céréales l'avoine et le seigle pourraient être ajoutés à cette liste.

Afin d'alimenter le projet flux de matières premières, ouvrir cette enquête aux oléagineux et protéagineux serait un plus.

### Résultats – stocks

Il semble important de maintenir une enquête des stocks au 31 décembre et une autre au 30 juin afin de pouvoir faire la bascule entre année civile et campagne. Il pourrait être enrichissant de savoir imputer aux cessions, aux intra-consommations ou aux pertes la diminution des stocks.

### Résultats – autoconsommation<sup>43</sup>

Il est entendu par autoconsommation dans cette enquête, la consommation de grains produits sur l'exploitations par les animaux de la même exploitation.

---

<sup>43</sup> Intra-consommation : « Ensemble des produits de l'exploitation utilisés comme consommations intermédiaires ». S'oppose à l'autoconsommation qui désigne l'« ensemble des produits de l'exploitation consommés par l'exploitant ou les membres de sa famille » (Agréste, 2007). Cependant dans le langage courant le mot autoconsommation est utilisé pour désigner autant l'intra-consommation vers l'alimentation animale que l'autoconsommation. Dans certains cas l'autoconsommation peut même exclusivement désigner les produits de l'exploitation qui sont consommés par les animaux présents sur cette même exploitation. (FranceAgriMer, 2016b) [Extrait du Lexique]

Cette enquête pourrait être l'occasion d'approfondir les connaissances que nous avons sur les intra-consommations. À savoir : alimentation animale, semences de ferme, transformation, pertes et freintes. Ces points permettraient d'affiner le schéma des flux des matières premières et de lever quelques inconnues, mais auraient l'inconvénient d'alourdir l'enquête.

#### Diffusion des résultats

Cette enquête bénéficierait d'avoir un document méthodologique dédié et d'un tableur avec les séries historiques des résultats. Des séries historiques présentées en semestre faciliteraient la bascule de campagnes en années civiles. Ces éléments accroîtraient la visibilité de l'enquête et faciliteraient sa valorisation dans d'autres projets.

- **Collecte, stocks et dépôts grandes cultures**

Enquête également connue sous le nom des Etats 2.

#### Méthodologie

L'enquête collecte, stocks et dépôts des grandes cultures est une enquête obligatoire mensuelle réalisée auprès des organismes stockeurs (OS) déclarés de France Métropolitaine. Seules ces structures déclarées sont habilitées à faire la collecte des grains, 100% des volumes tombent donc sous la coupe de cette enquête. L'enquête est réalisée par télé-procédure auprès de l'ensemble des OS. Les résultats sont disponibles dans le courant du mois suivant la collecte de données. Le principal biais observé est une erreur récurrente sur la déclaration d'une variété de blé tendre connue sous le nom de *hard wheat* qui a tendance à être classée par erreur parmi les variétés de blé dur. Mais cela n'impacte pas de manière significative les résultats (pour le blé tendre).

#### Résultats

Cette enquête précise et fiable couvre un large panel de matières premières et identifie les grains de semence et les grains de consommation, ainsi que s'ils sont issus de l'agriculture biologique ou non. Il n'existe cependant pas de série historique sur les grains bios sur VISIONet. Grâce au suivi mensuel, il est facile de basculer de la campagne à l'année civile.

- **Suivi mensuel des activités des fabricants d'aliments du bétail**

Egalement connus sous le nom d'Etats 13, ces états permettent le suivi de l'état des stocks des fabricants d'aliments du bétail (FAB) et des incorporations de grains et tourteaux.

#### Méthodologie

Cette enquête non-obligatoire est réalisée mensuellement auprès des FAB de France métropolitaine. Elle est rendue disponible environ un mois après la collecte des données. La collecte des données (sur les mises en œuvre grain et les stocks) se fait en télé-procédure. Son périmètre est moins exhaustif que l'enquête MPAA d'Agreste. Sa fiabilité est malgré tout bonne sur la mise en œuvre des céréales. Cependant les résultats sur les oléoprotéagineux présentent trop de biais à ce jour pour être exploitables.

#### Résultats

Cette enquête plus fréquente que l'enquête MPAA permet un suivi régulier des évolutions dans l'activité des FAB en matière d'incorporation de grains et des stocks en termes de grains conventionnels et issus de l'agriculture biologique. C'est aussi la source d'information qui permet de recalibrer les informations entre deux enquêtes MPAA grâce à la méthode des interpolations. Elle fait également figurer des mises en œuvre qui ne sont pas détaillées dans l'enquête MPAA tel que le blé dur et le seigle. Cet outil est le seul permettant de connaître l'évolution des stocks de grains dans les FAB.

Du fait du changement de fréquence de l'enquête MPAA qui passe de triennale à quinquennale il paraît important de fiabiliser la partie oléagineux, protéagineux et tourteaux via la réaffirmation de l'utilité de cette enquête auprès des FAB.

La question de la fréquence de cette enquête mérite également d'être soulevée. En dehors de l'utilisation de l'information dans les bilans FranceAgriMer, une enquête mensuelle est-elle nécessaire ou un suivi trimestriel ou semestriel suffirait-il ?

- **Suivi mensuel de l'activité de meunerie**

Egalement connu sous le nom d'Etat 8. Ces états permettent de connaître les mises en œuvre, les stocks et la production de farine de blé tendre et de seigle dans les meuneries.

#### Méthodologie

Cette enquête obligatoire et exhaustive est réalisée mensuellement auprès des meuniers de France métropolitaine. Elle est rendue disponible environ un mois après la collecte des données. La collecte des données se fait en télé-procédure.

#### Résultats

Les données enquêtées sont assez complètes puisqu'on y retrouve les mises en œuvre de blé tendre et de seigle, leur origine, la variation des stocks, les quantités de farines produites et leur destination ; et le même set d'informations pour la bio. Le bémol au niveau de la collecte de ces données est que la valorisation en alimentation animale n'est pas dans une catégorie distincte, mais avec les valorisations non-alimentaires telles que les colles ou l'éthanol.

#### Diffusion des résultats

Les résultats sont diffusés via la fiche statistique annuelle de l'ANMF. Cependant l'ensemble des données collectées n'est pas publié. On ne retrouve nulle part l'information sur la variation des stocks dans les meuneries, les mises en œuvre de seigle (ou d'épeautre ou de sarrasin – mais céréales pas étudiées dans le projet), et les données portant sur le volet bio. La disponibilité d'un tableur avec les séries historiques faciliterait la réutilisation des résultats.

### Agreste

- **Statistique Annuelle Agricole**

La Statistique Annuelle Agricole (ou SAA) permet d'évaluer les surfaces, rendements, et productions totales de chaque matière première produite en France que ce soit du grain (ou graines), du fourrage, des cultures industrielles ou légumières... La statistique évalue également la taille des différents cheptels.

#### Méthodologie

La SAA est construite pour chaque campagne à l'unité régionale de la France en s'appuyant sur l'ensemble des informations disponibles. Les résultats sont ensuite agrégés au niveau national et corrigés pour que les résultats soient cohérents et homogènes. Par exemple pour les céréales et les oléoprotéagineux, la production récoltée est déterminée en partenariat avec FranceAgriMer. La SAA est considérée comme exhaustive. Son périmètre correspond au champ des exploitations (tel que défini dans le recensement général agricole) hors surfaces en herbe. Ces surfaces sont traitées à part. Les résultats totaux comprennent la France entière (y.c. DOMTOM), mais il est possible d'isoler la France métropolitaine via le module de requête en ligne Disar.



## Résultats

La SAA est la meilleure source disponible pour connaître chaque année les résultats de campagne de la production française et les résultats sont dans l'ensemble fidèles. Les données peuvent cependant présenter des biais importants sur les matières premières où le suivi est moindre. Ce fut le cas de la luzerne déshydratée pour les campagnes antérieures à 2016. L'éligibilité aux aides PAC des légumineuses déshydratées à partir de 2015 a permis d'affiner les connaissances sur cette ressource et de redresser les résultats. Du fait de sa méthode de construction, remonter les sources utilisées dans la SAA demanderait un travail conséquent mais qui permettrait de remettre cet outil à plat.

Il est à noter que le document méthodologique disponible a été pour la dernière fois mis à jour en 2009.

- Enquête pratiques culturelles – grandes cultures et prairies

Ce dispositif est enclenché tous les 5 à 6 ans pour collecter des données détaillées sur les itinéraires techniques cultureux. Une enquête intermédiaire portant exclusivement sur les traitements phytosanitaires permet de disposer de données plus fréquentes sur cette thématique.

## Méthodologie

L'enquête intermédiaire s'intéresse aux pratiques mises en œuvre sur une 'parcelle culturelle'<sup>44</sup> donnée et se fait via un questionnaire. La méthodologie est réalisée pour chaque culture considérée, et l'échantillonnage des parcelles s'appuie sur les déclarations de surfaces de la PAC. Premièrement les régions principales en termes de superficie sont retenues pour couvrir environ 90% des surfaces nationales tout en éliminant les régions marginales. Ensuite dans ces régions ne sont gardés que les départements permettant de couvrir 85% des surfaces régionales (sauf exceptions). Pour finir les questionnaires et leur nombre sont répartis en fonction des disparités de rendement (et de leur coefficient de variation) dans les départements enquêtés. Les pratiques bios et MAE<sup>45</sup> sont également enquêtées pour le blé tendre, le blé dur, le triticale et l'orge. L'échantillonnage prévoit donc que ces parcelles soient représentatives au niveau national. Au total ce sont plus de 25 000 parcelles réparties sur tout le territoire qui sont enquêtées.

## Résultats

Les résultats utilisés provenant de cette enquête concernent uniquement l'utilisation de semences de ferme. Il est à noter qu'une pratique possible en matière de semis consiste à mélanger semences certifiées et semences de ferme dans le semoir. Il n'y a pas de statistique sur la part de chacune de ces semences dans le mélange. Aucune donnée n'existe pour le seigle et l'avoine qui ne font pas parti du périmètre de l'enquête. Ces deux céréales étant particulièrement utilisées en intra-consommation (environ 50% de la production), il est possible que la part de semences de ferme utilisée soit significativement plus conséquente que pour d'autres céréales. Chez les oléagineux, le soja et le lin ne sont pas enquêtés. Au vu de l'importance du soja en alimentation animale et des questions portant sur l'autosuffisance protéique de la France, inclure le soja dans l'enquête semble être judicieux. Parmi les protéagineux, à défaut de la fèverole ou du lupin, le pois est enquêté.

---

<sup>44</sup> « Tout ensemble de terres jointives cultivées en une espèce végétale donnée de la même variété, ayant le même précédent cultural et conduite selon des pratiques homogènes (fertilisation, traitements phytosanitaires...) » (Méthodologie de l'enquête sur les pratiques culturelles en grandes cultures et prairies en 2011, Agreste)

<sup>45</sup> Mesures Agroenvironnementales

Il est à souligner que cette enquête bénéficie de documents méthodologiques complets et détaillés.

- **Matières Premières pour l'Alimentation Animale (MPAA)**

- Méthodologie

Cette enquête triennale, mais qui passe à quinquennale, et obligatoire est réalisée auprès des FAB par voie électronique, et est tout à fait représentative des matières premières mises en œuvre dans les FAB puisque 99% des volumes sont couverts.

- Résultats

Les matières premières enquêtées couvrent celles utilisées par les FAB. C'est le seul outil de statistique publique permettant de suivre l'utilisation des coproduits dans les FAB. Seules quelques matières premières utilisées en faibles quantités ne sont pas identifiées (et de ce fait tombent sous les catégories « autres ... »). C'est le cas du blé dur, du seigle, du lupin ou du tournesol.

L'enquête pourrait être améliorée en identifiant l'origine des grains utilisés (% France, % Import UE, % Import Pays tiers). Et en indiquant la part des grains certifiés en agriculture biologique et garantis sans-ogm.

La segmentation des filières animales utilisée est peu précise (découpage entre espèces et au sein d'un même espèce) et peu fiable (répartition des tonnages entre espèce). De la perspective du projet flux de matières premières gagner en précision sur ces deux points serait un vrai plus.

En matière de publication des résultats, avoir la possibilité d'identifier les différentes régions françaises, ou du moins les bassins de production d'aliments pour animaux les plus actifs permettrait d'envisager une régionalisation des résultats.