

ENQUÊTE
2017

Gisements et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires

reseda

Réseau pour la sécurité
et la qualité des denrées animales



Les partenaires

CE PROJET d'une durée de 9 mois a été soutenu financièrement par FranceAgriMer, le Comité National des Coproduits, l'Institut de l'élevage et VALORIA.

réséda

Réseau pour la sécurité
et la qualité des denrées animales

**COMITÉ
NATIONAL
DES COPRODUITS**

**INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE idele**

RÉSÉDA est le REseau des organisations professionnelles et interprofessionnelles pour la Sécurité et la qualité sanitaire des Denrées Animales.

Réséda est une plate-forme d'échanges abondant de manière transversale et globale les sujets relatifs à la chaîne de production des denrées animales (sécurité sanitaire, impact environnemental, attentes sociétales). L'objectif est d'œuvrer à une meilleure compréhension des enjeux de sécurité et de qualité de l'alimentation.

Réséda est également un réseau de réflexion et de veille stratégique permettant à ses membres d'anticiper les nouveaux défis des filières et d'en avoir une vision commune.

Réséda regroupe à ce jour :

- 4 interprofessions :
 - filières animales (CNIEL, INAPORC) ;
 - filières végétales (TERRES UNIVIA, INTERCÉRÉALES).
- 9 organisations professionnelles :
 - intrants des productions végétales (UNIFA, UIPP) ;
 - alimentation des animaux de rente et de compagnie (Coop de France Nutrition Animale, SNIA, FACCO) ;
 - coproduits animaux (SIFCO) ;
 - médicaments vétérinaires (SIMV) ;
 - vétérinaires (FSVF).

CRÉÉ EN 1982, le Comité National des Coproduits, animé par l'Institut de l'Élevage (IDELE), est un réseau d'experts provenant de différentes structures (recherche fondamentale, recherche appliquée, développement, enseignement agronomique, agricole et vétérinaire, industrie agroalimentaire) travaillant en étroite collaboration avec les industries agroalimentaires. Il fonctionne par convention renouvelable conclue entre IDELE et l'ADEME pour des travaux de 24 mois.

Sa mission est d'acquérir des données pertinentes sur les coproduits, réaliser des travaux et des études dans le but de préciser les connaissances sur leurs caractéristiques ainsi que sur leurs conditions de stockage, de distribution et de valorisation pour le rationnement des animaux d'élevage.



FRANCEAGRIMER, établissement national des produits de l'agriculture et de la mer, exerce ses missions pour le compte de l'État, en lien avec le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Ces missions consistent principalement à favoriser la concertation au sein des filières de l'agriculture et de la forêt, à assurer la connaissance et l'organisation des marchés, ainsi qu'à gérer des aides publiques nationales et communautaires.

FranceAgriMer a mis en place l'Observatoire National de Ressource en Biomasse (ONRB). Cet observatoire réalise un recensement théorique de la biomasse agricole, industrielle (et bientôt forestière) en France. Il se base sur des estimations calculées à partir des surfaces agricoles et des rendements régionaux par cultures, et par des estimations à dire d'experts. L'objectif est de connaître les volumes supplémentaires disponibles en biomasse.



VALORIA est le syndicat des professionnels de la valorisation en alimentation animale des coproduits et écarts de production agroalimentaires.

VALORIA a pour objet :

- D'assurer la représentation, la promotion et la défense des intérêts communs de la profession et de ses membres.
- De défendre les intérêts généraux de la profession auprès des pouvoirs publics français comme des autorités européennes.
- De négocier et de favoriser les accords interprofessionnels tant nationaux qu'euro-péens.
- De rédiger et adopter une charte, un guide de bonnes pratiques, de les améliorer et de veiller à leur respect.



Sommaire

INTRODUCTION	6
Contexte	6
Objectifs de l'enquête	6
Périmètre de l'enquête	6
PARTIE I : MÉTHODOLOGIE	9
I. Glossaire	9
II. Réalisation de l'enquête	13
1) Modalités de collecte des données auprès des industries agroalimentaires	13
2) Modalités de collecte des données auprès des valorisateurs de coproduits	14
III. Secteurs enquêtés	14
IV. Comparaison 2007 – 2016	15
PARTIE II : GISEMENTS DE COPRODUITS PAR FILIÈRE	17
I. Les industries de la 1 ^{re} transformation	18
• Céréales	18
- Amidonnerie-féculerie	18
- Malterie	24
- Meunerie	28
- Semoulerie de blé dur, pâtes alimentaires sèches et couscous	32
- Semoulerie de maïs	37
• Oléo-protéagineux	40
• Sucre de betteraves	45
• Fruits et légumes transformés	49
• Vin	51
• Abattage-découpe	57
• Industrie des ovoproduits	61
• Industrie laitière	65
• Industrie des produits issus de la mer et de l'aquaculture	69
II. Les industries de la 2 nd e transformation	75
• Brasserie	75
• Distillerie	79

PARTIE III : VOIES DE VALORISATION DES COPRODUITS.....	87
I. Valorisation en alimentation animale	87
1) Alimentation des animaux de rente	87
a. L'industrie de la nutrition pour les animaux de rente	88
b. L'utilisation directement en élevage	90
c. En conclusion pour l'alimentation des animaux de rente	90
2) Alimentation des animaux de compagnie	91
II. Valorisation agronomique	92
1) Fabrication d'engrais ou d'amendements organiques	92
2) Épandage direct	94
3) Compostage	94
III. Valorisation énergétique	95
1) Méthanisation	95
2) Incinération et combustion	97
IV. Matières premières pour l'industrie	97
PARTIE IV : APPROCHE GLOBALE DES DONNÉES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES.....	99
I. Le gisement de coproduits des industries agroalimentaires et leurs valorisations	99
1) Le gisement des coproduits tous secteurs confondus	99
2) Les voies de valorisation des coproduits tous secteurs confondus	100
II. Les principales évolutions entre 2007 et 2016	101
1) Une majorité de secteurs où le volume de coproduits est resté stable	101
2) Quatre secteurs où les volumes de coproduits ont évolué de manière significative	102
3) L'alimentation animale toujours en tête	102
III. Une approche qualitative des choix de valorisation des coproduits par les industries agroalimentaires	103
IV. Les limites de l'étude et pistes de travail	104
1) Du point de vue du périmètre	104
2) Du point de vue de la méthodologie appliquée	104
3) Du point de vue de la collecte de données	104
4) Pistes de travail	104
CONCLUSION.....	107
BIBLIOGRAPHIE	108
ANNEXES	110
Annexe A: Liste des abréviations	110
Annexe B: Exemple de questionnaire envoyé aux industries agroalimentaires	112
Annexe C1: Mode de collecte des données auprès des organisations professionnelles	116
Annexe C2: Collecte d'informations auprès des experts	118
Annexe D: Liste des facteurs influençant les choix de valorisation des coproduits par secteur	118
Annexe E: Liste des coproduits enquêtés par voies de valorisation	119
Annexe F: Tableau de synthèse des volumes et voies de valorisation des coproduits	120

Introduction

Contexte

Les coproduits sont au cœur de la chaîne alimentaire ; en effet, ils sont générés par les industries agroalimentaires et peuvent être valorisés notamment par l'alimentation des animaux de rente. Ces animaux sont producteurs de denrées alimentaires, qui peuvent elles-mêmes être transformées par les industries alimentaires. Ainsi, ils relèvent de multiples enjeux : économique, sécurité sanitaire, environnement, gaspillage alimentaire.

Au regard des enjeux et des nouvelles politiques relatives à l'usage de la biomasse (Paquet Economie Circulaire, Loi sur la Transition Energétique, Stratégie Nationale de Bioéconomie), Réséda a décidé de mettre à jour l'enquête sur les gisements et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires réalisée en 2008¹. Cette mise à jour s'intéressera également au volet qualitatif de la valorisation des coproduits, afin d'aborder la question des articulations d'usages.

Objectifs de l'enquête

L'objectif de cette étude est d'apporter une vision globale des gisements et des voies de valorisation des coproduits des industries agroalimentaires.

Cet objectif se décline en trois sous-objectifs :

- Evaluer les volumes des coproduits issus des industries agroalimentaires, leurs modes de valorisations et leurs destinations (alimentation animale, compostage, méthanisation, épandage, autres industries). Ce volet permettra également d'évaluer les évolutions depuis 2008 et d'identifier les perspectives.
- Lister les types de coproduits disponibles. Dans la mesure du possible, des éléments sur la logistique et la commercialisation seront apportés.
- Comprendre les facteurs influençant les choix de valorisation et ainsi établir une typologie des leviers possibles pour limiter les pertes pour les industriels.

Périmètre de l'enquête

L'enquête porte sur l'ensemble des flux des industries agroalimentaires autres que ceux destinés à l'alimentation humaine en première intention. Cela concerne les anciennes denrées alimentaires, les sous-produits, les sous-produits animaux, les écarts de tri, de fabrication et de transformation.

L'étude intègre également les déchets organiques à l'exception des boues, effluents et eaux de lavage. Par souci de simplification, le terme « coproduit » correspond dans l'étude à :

L'ensemble des flux des industries agroalimentaires autres que ceux destinés à l'alimentation humaine en première intention (anciennes denrées alimentaires, sous-produits, sous-produits animaux, résidus, écarts de tri et de transformation²...).

Les industries concernées par cette étude sont, d'une part, les industries alimentaires de 1^{re} et 2nde transformation. Elles représentent 19 secteurs (abattage-découpe, industrie laitière, oléo-protéagineux, fruits et légumes, etc.) (cf. figure 1).

D'autre part, les industries de la valorisation sont enquêtées afin de compléter le volet qualitatif de l'enquête et de recouper les informations. Les secteurs concernés sont : les industries de la fertilisation, l'industrie de la nutrition animale pour les animaux de rente et/ou de compagnie, les intermédiaires entre les industries alimentaires et l'alimentation animale.

La figure 2 présente les différentes voies de valorisation prises en compte dans l'enquête. Les voies de valorisation sont divisées en quatre catégories : valorisation en alimentation animale (animaux de compagnie et/ou animaux d'élevage), matières premières pour l'industrie, valorisation agronomique et valorisation énergétique.

¹ RESEDA, ADEME - Enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie (2008).

² Les différents termes utilisés sont définis dans la PARTIE I.1.

FIGURE 1 : PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

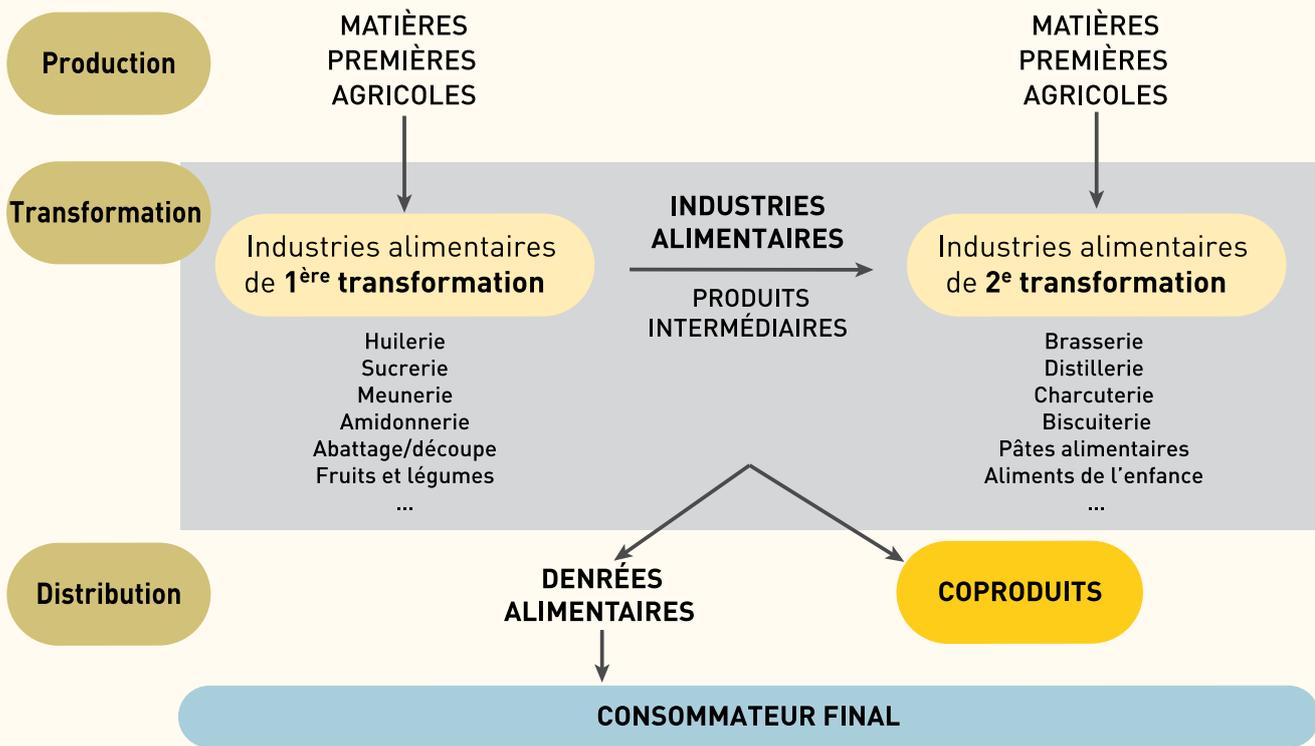
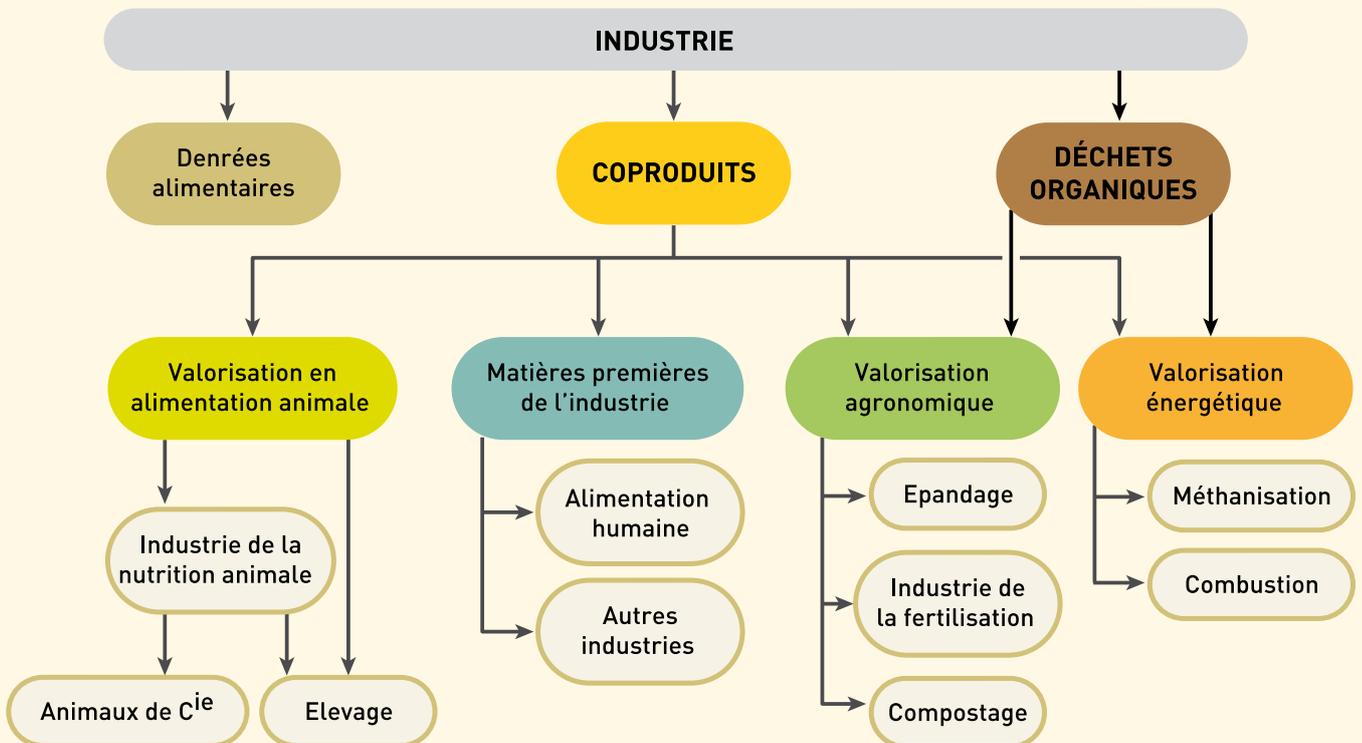


FIGURE 2 : LES VOIES DE VALORISATION POSSIBLES DES COPRODUITS



N.B. : La catégorie « autres industries » regroupe diverses industries : industries des biocarburants, chimie verte, pharmaceutique, cosmétique, fermentation, etc.



Méthodologie

1. Glossaire

Cette partie est dédiée à la définition des principaux termes utilisés dans ce rapport. Ces définitions sont issues de la réglementation lorsqu'elles y existent. Sinon, les définitions mentionnées sont les définitions utilisées par les professionnels.

Ancienne denrée alimentaire

On entend, par «anciennes denrées alimentaires», les denrées alimentaires autres que les déchets de cuisine et de table fabriquées à des fins de consommation humaine dans le plein respect de la législation de l'Union applicable aux denrées alimentaires mais qui ne sont plus destinées à la consommation humaine pour des raisons pratiques ou logistiques ou en raison de défauts de fabrication, d'emballage ou autres et dont l'utilisation en tant qu'aliments pour animaux n'entraîne aucun risque sanitaire (EFFPA-VALORIA, Extrait Reg 2017/1017 du 15 juin 2017).

Animaux de rente

Terme employé dans l'enquête correspondant à la définition dans la réglementation de « animal producteur de denrées alimentaires » c'est-à-dire tout animal qui est nourri, élevé ou détenu pour la production de denrées alimentaires destinées à la consommation humaine, y compris les animaux qui ne sont pas destinés à la consommation humaine mais appartiennent à des espèces qui peuvent normalement être utilisées pour la consommation humaine dans la Communauté (Règlement 767/2009 modifié relatif à la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux).

Biodéchets

Tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires (Décret 2011-828 du 11 juillet 2011 portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets).

Biomasse

Fraction biodégradable des produits, des déchets et des résidus d'origine biologique provenant de l'agriculture (y compris les substances animales et végétales), de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et municipaux (FranceAgriMer, 2016).

Coproduit

Le terme coproduit n'est pas défini par la réglementation. La définition ci-dessous est issue d'une concertation entre les professionnels.

Un coproduit est généré de façon prévisible et répond à des spécifications définies. Il peut, dans certaines filières, être considéré comme un produit à part entière, disposant d'un marché et d'une cotation (ex : tourteau de soja, drêches de blé, début et fin de production).

Un traitement préalable à son utilisation peut être nécessaire pour sa valorisation comme matière première de l'alimentation animale.

Deux textes précisent les conditions dans lesquelles un coproduit peut être exclu de la notion de déchet : *L'article L. 541-4-2 Article introduit par l'ordonnance française n°2010-1579 du 17 décembre 2010 qui retranscrit la directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008 ainsi que la communication interprétative de la Commission 21 février 2007 sur la notion de sous-produits.*

Ainsi, l'Ordonnance 2010-1579 du 17 décembre 2010 précise qu'un coproduit est une substance ou produit résultant d'un processus de production qui n'est ni un produit, ni un résidu, ni un déchet, dont la valorisation économique est totale et qui dispose d'un marché adossé à une cotation. Des agents économiques spécialisés, différents des producteurs, interviennent fréquemment pour assurer sa distribution.

Déchet

Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (*Article L541-1 du code de l'environnement*).

La directive 2006/12/CE précise qu'un déchet est une substance ou objet que le producteur cherche à éliminer, à l'intention d'éliminer ou en a l'obligation (mise en décharge, incinération, retour au sol...).

Denrée alimentaire

Toute substance ou produit, transformé, partiellement transformé ou non transformé, destiné à être ingéré ou raisonnablement susceptible d'être ingéré par l'être humain (*Règlement (CE) n°178/2002 du 28 janvier 2002*).

Ecart de production agroalimentaire

Le terme écart de production peut s'appliquer :

- soit à un sous-produit de la fabrication d'une denrée alimentaire ;
- soit à une ancienne denrée alimentaire.

Freinte

Perte de volume, de valeur, que subissent les marchandises lors de leur fabrication ou de leur transport. En résumé, la freinte est la part d'un produit qui disparaît entre l'amont et l'aval d'une opération, celle-ci pouvant être un simple stockage ou un transport.

Exemples :

Lors de la manutention de céréales, le stock diminue toujours un peu du fait de l'érosion des grains, de la dispersion des poussières, des vidanges incomplètes de cales ou de trémies, etc. La freinte est exprimée comme étant cette diminution en masse du stock.

Lors du séchage d'un saucisson, ce dernier s'allège du fait de sa perte d'eau : pour une pièce d'un kilogramme au début d'une opération de stockage, qui ne pèse plus que 950 grammes une fois sèche, la freinte est de 5 %.

Gaspillage alimentaire

Toute nourriture destinée à la consommation humaine qui, à une étape de la chaîne alimentaire, est perdue, jetée, dégradée constitue le gaspillage alimentaire (Garot, 2015).

Certaines parties des produits alimentaires, par exemple les noyaux de fruits, ne sont pas destinés à la consommation humaine. Ils ne relèvent donc pas du gaspillage alimentaire suivant cette définition.

Pertes

Modification de la disponibilité, de la comestibilité ou de la qualité d'un aliment qui le rend impropre à la consommation humaine (FAO, 2011).

Dans cette définition, les denrées alimentaires données aux animaux, car impropres à la consommation humaine, sont considérées comme des pertes, alors qu'elles nourrissent des animaux qui en retour produisent de la viande, du lait ou des œufs.

Les pertes ont généralement lieu en amont de la chaîne alimentaire.

Produits dérivés

Produits obtenus moyennant un ou plusieurs traitements, ou une ou plusieurs transformations ou étapes de transformation de sous-produits animaux (*Règlement n° 1069/2009, Article 3.2*).

Résidu

Substance ou objet résultant d'un processus de production et qui n'est pas le produit final que ce processus vise à produire, qui ne peut être qualifié de sous-produit sans toutefois, entrer dans la catégorie « déchets » (*Ordonnance 2010-1579 du 17 décembre 2010*).

Sous-produit

Substance ou objet résultant d'un processus de production et qui n'est pas le produit final que ce processus vise à produire, mais dont l'utilisation ultérieure et directe est certaine. La valorisation est partielle, spécifique ou locale. Quand elle existe, la valorisation économique reste de faible valeur ajoutée, soumise aux aléas économiques, et ne permet souvent l'intervention que d'un unique opérateur intermédiaire (*Ordonnance 2010-1579 du 17 décembre 2010*).

La Directive 2008/98/CE précise que pour être considérée comme un sous-produit, cette substance ou objet doit remplir les conditions suivantes :

- a. l'utilisation ultérieure de la substance ou de l'objet est certaine ;
- b. la substance ou l'objet peut être utilisé directement sans traitement supplémentaire autre que les pratiques industrielles courantes ;
- c. la substance ou l'objet est produit en faisant partie intégrante d'un processus de production ; et
- d. l'utilisation ultérieure est légale, c'est-à-dire que la substance ou l'objet répond à toutes les prescriptions pertinentes relatives au produit, à l'environnement et à la protection de la santé prévues pour l'utilisation spécifique et n'aura pas d'incidences globales nocives pour l'environnement ou la santé humaine.

Sous-produits animaux

Les cadavres entiers ou parties d'animaux, les produits d'origine animale ou d'autres produits obtenus à partir d'animaux, qui ne sont pas destinés à la consommation humaine, y compris les ovocytes, les embryons et le sperme (*Règlement (CE) n° 1069/2009, Article 3.1*).

Sous-produits animaux de catégorie 1 ou SPAn de catégorie 1 ou C1

Matières qui présentent un risque important pour la santé publique (risque d'Encéphalopathie Spongiforme Transmissible, risque de présence de substance interdite ou d'un contaminant pour l'environnement, risque sanitaire émergent...). Ces matières doivent être collectées, transportées et identifiées sans retard et sont pour l'essentiel détruites par incinération ou par mise en décharge après transformation et marquage (*Règlement (CE) n° 1069/2009, Article 3.1*).

Sous-produits animaux de catégorie 2 ou SPAn de catégorie 2 ou C2

Sous-produits animaux présentant un risque moins important pour la santé publique (risque sanitaire classique tel que véhiculé par les animaux trouvés morts en élevage, produits d'origine animale contenant des résidus de médicaments vétérinaires par exemple). Ces produits sont éliminés par incinération ou enfouissement après transformation et marquage ou peuvent être valorisés en vue de certaines utilisations autres que l'alimentation des animaux (engrais organiques, conversion en biogaz, compostage...) (*Règlement (CE) n° 1069/2009, Article 3.1*).

Sous-produits animaux de catégorie 3 ou SPAn de catégorie 3 ou C3

Matières qui ne présentent pas de risque sanitaire pour la santé animale ou la santé publique et sont les seules qui peuvent être valorisées en alimentation animale. Elles comprennent notamment des parties d'animaux abattus et jugés propres à la consommation humaine mais que la chaîne alimentaire humaine ne valorise pas, ainsi que les denrées alimentaires d'origine animale non destinées à l'alimentation humaine pour des raisons commerciales (« anciennes denrées alimentaires »). Seules, certaines matières de catégorie 3 peuvent être utilisées dans l'alimentation des animaux, et ce, après application d'un traitement approprié dans des installations de transformation agréées. Par ailleurs, au sein des matières de cette catégorie, de nombreux produits sont valorisés après des traitements spécifiques pour des usages divers (cosmétologie, pharmacie, produits manufacturés, artisanaux voire artistiques, agronomie, énergie) (*Règlement (CE) n° 1069/2009, Article 3.1*).

Traitement

Toute opération de valorisation ou d'élimination, y compris la préparation qui précède la valorisation ou l'élimination (*Directive 2008/98/CE, Article 3-14*).

Transformation

Toute action entraînant une modification importante du produit initial, y compris par chauffage, fumaison, salaison, maturation, dessiccation, marinage, extraction, extrusion, ou une combinaison de ces procédés (*Règlement 852/2004, Article 2 .1.m*).

Valorisation

Toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en remplaçant d'autres matières qui auraient été utilisées à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, dans l'usine ou dans l'ensemble de l'économie (*Directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008, Article 3*).

Il s'agit par exemple de l'utilisation comme combustible ou autre moyen de produire de l'énergie, de l'épandage sur le sol au profit de l'agriculture.

Valorisation non alimentaire

Valorisation dans les secteurs suivants : Fertilisation, Énergie, Carburant, Biomatériaux, Cosmétique, etc.

II. Réalisation de l'enquête

1) Modalités de collecte des données auprès des industries agroalimentaires

Pour cette étude, le choix a été fait de travailler avec les organisations professionnelles et interprofessionnelles des différents secteurs concernés (cf. figure 3).

Ceci permet de collecter des données auprès d'un nombre important de secteurs en un temps limité. De plus, pour chacun des secteurs, la représentativité est importante. Enfin, les données présentées sont validées par les professionnels qui apportent une vision globale et collective des données collectées.

Les données utilisées concernent les volumes de coproduits générés en France.

Les années de référence des données peuvent être différentes : 2015, 2016 ou sur la campagne 2015-2016. Dans ce rapport, l'année 2016 sera considérée comme l'année de référence pour tous les secteurs.

Les données sont issues de différentes sources : statistiques professionnelles, Observatoire National de la Ressource en Biomasse de FranceAgriMer, INRA.

Lorsque les données sont transmises par les organisations professionnelles, celles-ci apportent des éléments sur les modes de collecte de ces données ainsi que des informations complémentaires, notamment sur le volet qualitatif.

Lorsqu'un secteur ne dispose pas de données récentes, une enquête est réalisée auprès des entreprises de ce secteur, par l'intermédiaire des organisations professionnelles. Les résultats sont extrapolés à l'ensemble du secteur.

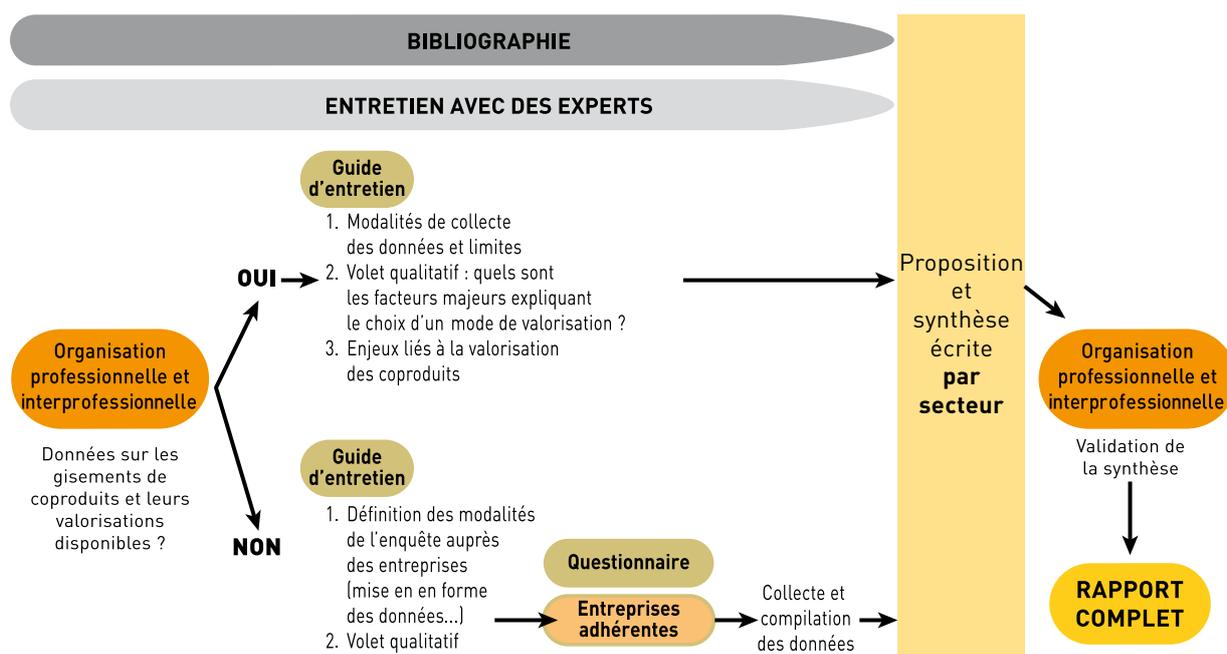


FIGURE 3 : MÉTHODOLOGIE D'ENQUÊTE

Pour les secteurs qui ne disposent pas de données sur les coproduits, un questionnaire est envoyé par mail aux entreprises adhérant à l'organisation professionnelle. Ce questionnaire (cf. annexe B) contient plusieurs parties :

- Informations générales : coordonnées du répondant, noms et tonnages annuels des denrées alimentaires produites par l'entreprise (ou par le secteur) ;
- Caractérisation, volumes et voies de valorisation des coproduits : noms et tonnages annuels des coproduits associés, taux de matière sèche des coproduits, traitements éventuels avant valorisation

- (déemballage, déshydratation, surpressage...), type de valorisation choisi, distance entre la localisation du gisement et le lieu de valorisation ;
- Perception du répondant sur les enjeux et perspectives autour de la valorisation des coproduits : évolution dans les choix de voies de valorisation, facteurs influençant le choix de la valorisation des coproduits. Les facteurs proposés sont les suivants : nature du coproduit, techniques, logistiques, économiques, réglementaires et sanitaires, territoriaux, liés à l'image et aux valeurs de l'entreprise et environnementaux.

Pour les secteurs qui disposent de données quantitatives sur les coproduits, ces mêmes informations sont collectées lors d'un entretien direct avec l'organisation.

2) Modalités de collecte des données auprès des valorisateurs de coproduits

Afin de recouper les données et de compléter le volet qualitatif de l'enquête, des entretiens directs ont été réalisés auprès des organisations professionnelles des différents secteurs valorisant des coproduits. Ces entretiens avaient pour objectif de connaître les coproduits utilisés dans ces filières, ainsi que les enjeux et perspectives associés à la valorisation des coproduits.

Enfin, de la bibliographie par secteur, et des entretiens avec des experts (Cf. Annexe C2). sont réalisés afin de compléter les données collectées

III. Secteurs enquêtés

L'annexe C1 présente la liste des organisations professionnelles contactées et le mode de collecte des données pour chacun des secteurs enquêtés.

Cette liste contient des industries agroalimentaires de première transformation (meunerie, amidonnerie, abattage-découpe), de seconde transformation (brasserie, distillerie) et des valorisateurs de coproduits (alimentation animale, méthanisation, fertilisation). Il est important de noter que certains secteurs, comme celui de l'abattage-découpe, sont couverts par plusieurs organisations professionnelles.

Trente-quatre organisations professionnelles ont été contactées, et 29 ont accepté de participer à l'enquête.

Parmi les 9 secteurs enquêtés par questionnaire, 5 secteurs (intermédiaires, industrie laitière, fruits et légumes, pommes de terre et oléo-protéagineux) ont reçu peu de retours par rapport au nombre d'entreprises du secteur. Ainsi, pour les secteurs industrie laitière et oléo-protéagineux, les données présentées dans cette enquête sont issues de statistiques professionnelles, comme pour les secteurs abattage-découpe, semoulerie de maïs et sucrerie. Et pour le secteur des fruits et légumes, les informations présentées par la suite sont issues de la bibliographie et d'entretiens avec les organisations concernées.

Enfin, pour les secteurs amidonnerie-féculerie, meunerie, semoulerie de blé dur et vin, des ratios transmis par les organisations professionnelles ont permis de calculer le volume de coproduits.

IV. Comparaison 2007 – 2016

Les données obtenues lors de cette enquête sont comparées avec celles de l'enquête réalisée en 2008 par Réséda, l'année de référence est 2007.

Le périmètre de l'enquête est différent de celui de l'enquête de 2008. La figure ci-dessous présente les 2 périmètres.

Filière	2007	2016
Alimentation infantile	x	
Amidonnerie / féculerie	x	x
Biscuiterie	x	
Brasserie	x	x
Céréales petit-déjeuner	x	
Conserve de légumes	x	
Distillerie	x	x
Fruits et légumes		x
Huilerie	x	x
Industrie de la viande et de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture	x	x
Industrie laitière	x	x
Malterie	x	x
Meunerie	x	x
Ovoproduits		x
Pâtes alimentaires sèches	x	x
Semoulerie de maïs		x
Sucrierie	x	x
Vin		x

FIGURE 4 : COMPARAISON DES PÉRIMÈTRES 2007 ET 2016

Dans la partie IV, les chiffres relatifs aux évolutions 2007 – 2016 tiennent compte de ces différences de périmètre.



Gisements de coproduits par filière

Cette partie présente les gisements de coproduits générés pour chacun des secteurs enquêtés.

Chaque secteur est présenté dans une fiche dédiée, structurée de la manière suivante :

- modalités de collecte, nature et représentativité des données ;
- présentation de la filière ;
- nature et caractéristiques des coproduits ;
- volumes et voies de valorisation des coproduits ;
- principales évolutions depuis 2007 et perspectives.

À cela s'ajoute, en annexe de chaque fiche, un schéma de process présentant les principaux coproduits et un schéma de synthèse des voies de valorisation de la filière.

Céréales

Amidonnerie - féculerie

Modalités de collecte des données : entretiens avec l'USIPA ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 100 % du secteur puisque les estimations sont réalisées à partir des volumes de matières premières mis en œuvre

Présentation de la filière

Le métier de l'amidonnerie-féculerie consiste à séparer les constituants de la plante (blé tendre, maïs ou pomme de terre) : l'amidon, la protéine, l'enveloppe cellulosique, les fractions solubles et, dans le cas du maïs, le germe dont sera extraite l'huile. Cette première phase fait intervenir une série d'étapes simples de séparation physique des constituants : broyage, tamisage, centrifugation etc.

En 2015, l'amidonnerie française a mis en œuvre :

- 2,9 millions de tonnes de blé tendre ;
- 2,2 millions de tonnes de maïs.

La féculerie française met en œuvre 1 million de tonnes de pommes de terre de féculerie.

Ceci a permis de produire près de 3 millions de tonnes d'amidons de céréales et 200 000 tonnes de gluten.

Nature et caractéristiques des coproduits

Les coproduits de ces filières diffèrent selon les matières premières mises en œuvre (blé tendre, maïs ou pomme de terre), selon les procédés de séparation ou de transformation propres à chaque usine, et selon les débouchés.

Les procédés de production pour les 3 principales matières premières (blé tendre, maïs et pommes de terre) sont en annexe 1, 2 et 3.

Les coproduits de l'amidonnerie de blé tendre sont :

- **Le « wheat gluten feed » (aliment de gluten de blé)** est le principal coproduit issu de la fabrication d'amidon et de gluten de blé. Il est constitué de son, partiellement dégermé ou non, et de gluten. Il peut être additionné de solubles de blé en fonction des spécifications du produit. Il se présente le plus souvent sous la forme de granulés à 87/88 % de matière sèche. Il entre dans de nombreuses formulations pour porcs, mais peut également être utilisé pour l'alimentation des bovins.
- **Les sons de blé** sont les coproduits obtenus lors de la première étape du procédé de fabrication de l'amidon de blé, qui consiste à transformer le blé en farine, avant extraction de l'amidon et de la protéine. Ils sont en règle générale incorporés au wheat gluten feed.
Les solubles de blé sont obtenus par concentration des eaux de process contenant les constituants solubles de blé. Ils sont soit additionnés aux sons, soit valorisés séparément.

Les coproduits de l'amidonnerie de maïs sont :

- **Le « corn gluten feed » (aliment de gluten de maïs)** est le principal coproduit de l'amidonnerie de maïs. Il comprend les drêches de maïs auxquelles peuvent être ajoutés les autres coproduits du maïs (tourteaux de germe, protéines, solubles de maïs). Il peut être utilisé tel quel par les éleveurs, mais est essentiellement vendu sous forme déshydratée (87/88 % de matière sèche). Ses valeurs énergétique et protéique très élevées, ainsi que sa forte appétence, le rendent très intéressant pour toutes les espèces animales, particulièrement les bovins.

- **Les solubles de maïs** sont obtenus par concentration de l'eau de trempage du maïs et ils contiennent les constituants solubles du maïs (en anglais : corn steep). Le corn steep, en raison de sa composition protéinique très élevée, est généralement classé dans la catégorie des protéines végétales. Il est donc majoritairement (à plus de 95 %) destiné à l'alimentation animale (tel quel ou incorporé au corn gluten feed), ainsi qu'aux industries de fermentation (production d'acides aminés, levures, antibiotiques...).
- **Les drêches** (ou fibres) sont la matière essentiellement cellulosique obtenue au cours de l'extraction de l'amidon. Comme le corn steep et les solubles, les drêches sont généralement incorporées au corn gluten feed ou si ce n'est pas le cas, valorisées séparément.

Les coproduits de la féculerie de pomme de terre sont :

- **La protéine de pomme de terre** possède un très bon équilibre nutritionnel dû à une excellente répartition des acides aminés. Elles entrent dans la composition de produits à haute valeur ajoutée, destinés principalement aux veaux et aux porcelets. Ces protéines sont valorisées sous leur forme purifiée ou bien incorporées aux pulpes pour les enrichir en matières protéiques.
- **Les solubles de pomme de terre** (aussi appelés protamylases) sont un concentré obtenu par évaporation des eaux de végétation des pommes de terre desquelles ont été extraites préalablement les protéines coagulables.
- **Les pulpes de pomme de terre** sont séparées puis pressées pour augmenter le taux de matière sèche. Elles sont destinées à l'alimentation des animaux de rente. Elles sont soit commercialisées sous forme de pulpes fraîches sans traitement supplémentaire, soit après déshydratation sous forme de pellets.

Evolution des volumes de coproduits de 2007 à 2015

Matières premières mises en œuvre	Coproduits	Volumes 2007 (t brutes)	Volumes 2015 (t brutes)
Blé tendre	Sons	1 270 000	600 000
	Wheat gluten feed et solubles de blé		600 000
Maïs	Corn gluten feed et solubles de maïs	445 000	500 000
Pommes de terre de féculerie	Pulpes de féculerie et solubles	201 160	100 000

FIGURE 5 : VOLUMES DE COPRODUITS DES SECTEURS AMIDONNERIE ET FÉCULERIE

Les volumes de coproduits issus de la transformation du blé tendre et de maïs sont restés relativement constants depuis 2007, car les volumes mis en œuvre ont peu évolué (2,7 millions de tonnes de blé tendre et 2 millions de tonnes de maïs mis en œuvre pour la campagne 2006/07).

Les volumes de pulpes de féculerie et de solubles ont diminué en lien avec la production (-25 % entre les campagnes 2006/07 et 2015/16), mais les comparaisons sont difficiles dans la mesure où les teneurs en eau des produits sont très différents. Ainsi les enquêtes de production du Ministère de l'Agriculture affichent 3,4 millions de tonnes en 2016 de coproduits pour l'amidonnerie (sans distinction des solubles).

Voies de valorisation des coproduits

Les voies de valorisation des coproduits de cette filière sont présentées en annexe 4.

Les coproduits de la filière amidonnerie de blé tendre et de maïs sont valorisés majoritairement en alimentation animale (pour les animaux de rente ou de compagnie).

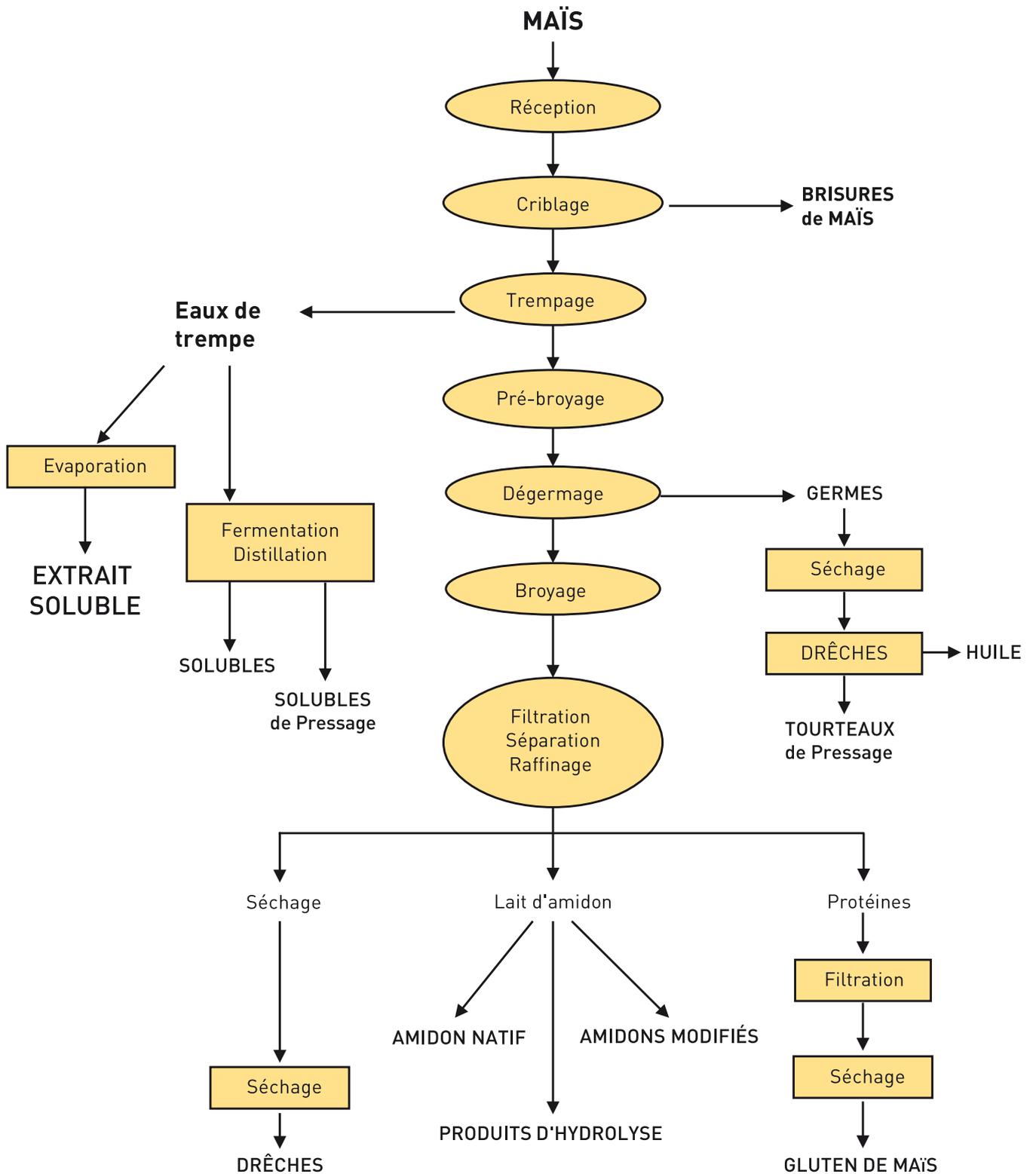
Les pulpes de féculerie sont en totalité valorisées dans l'alimentation des animaux de rente. Les solubles sont en majorité valorisés par épandage ou en fertilisation.

Conclusion et perspectives

Les coproduits issus de l'amidonnerie-féculerie sont valorisés en majorité en alimentation animale, pour les animaux de rente ou de compagnie. Dans cette filière, les coproduits sont considérés comme des produits à part entière : leurs valorisations participent pleinement à l'équilibre économique de cette filière.

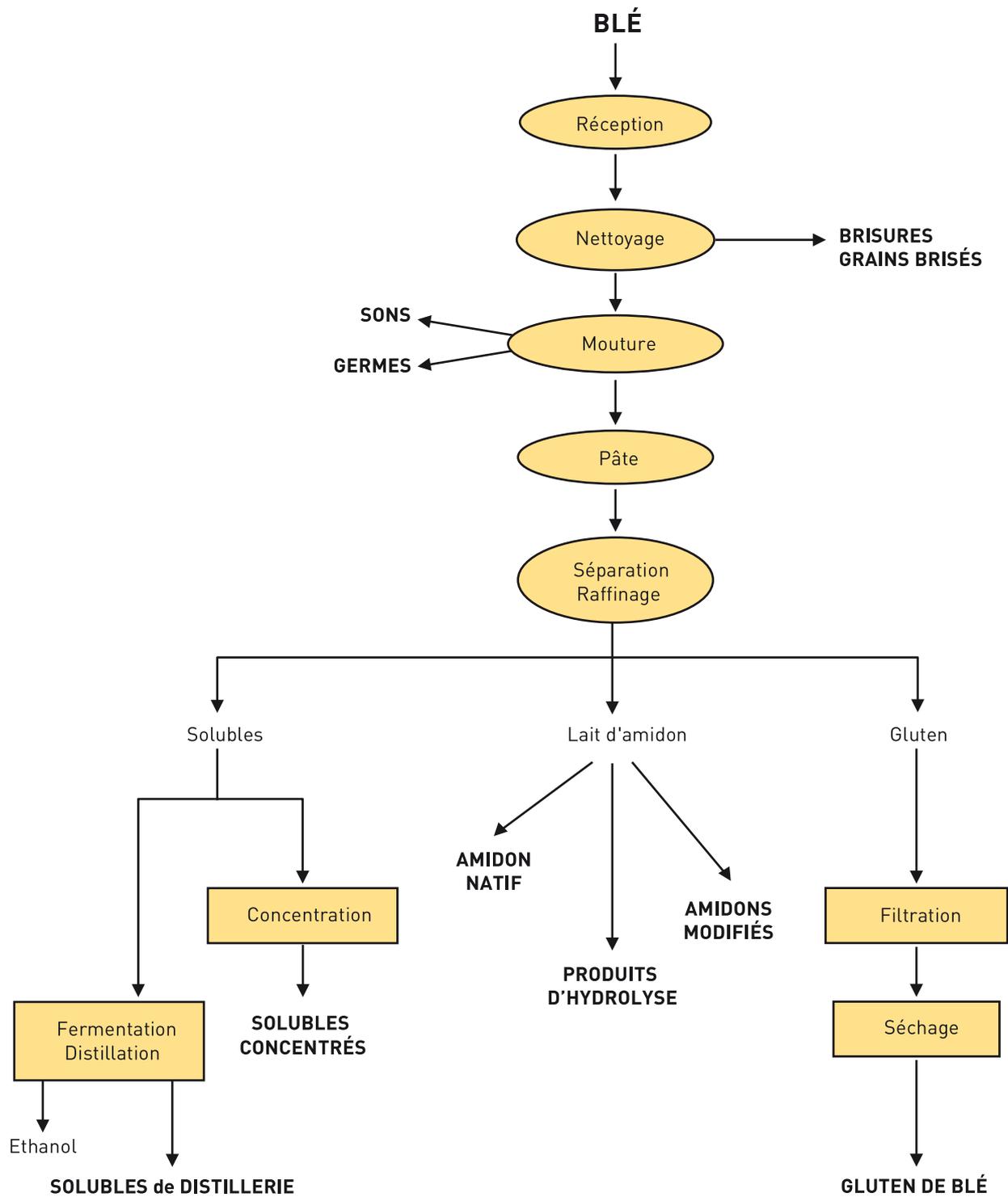
ANNEXE 1 :

Schéma du process de l'amidonnerie de maïs (RESEDA/ADEME, 2008)



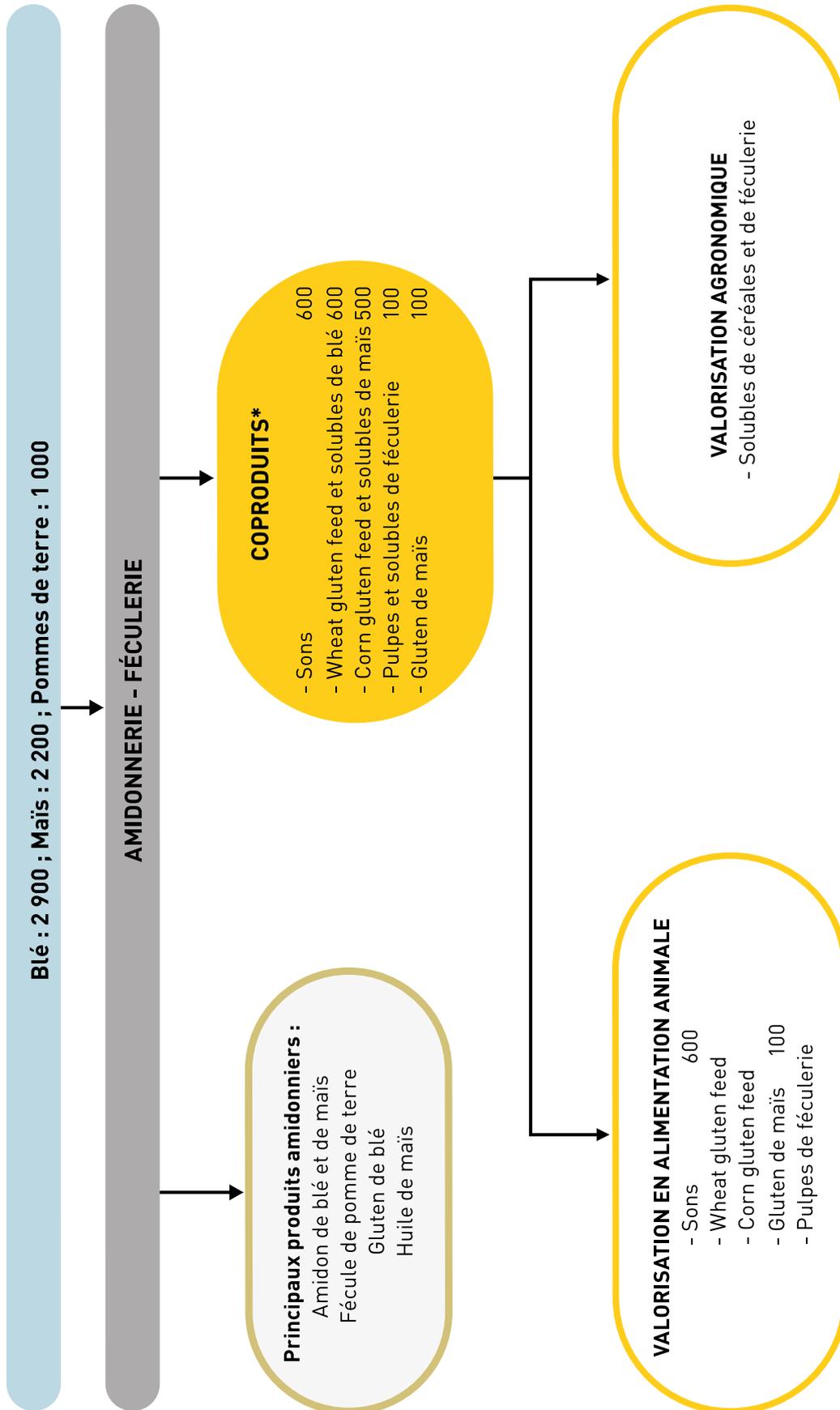
ANNEXE 2 :

Schéma de process de l'amidonnerie de blé (RESEDA/ADEME, 2008)



ANNEXE 4 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits



Unités : 1 000 t brutes
 Année : 2015
 Source : USIPA

* En amidonnerie les coproduits sont considérés comme des produits à part entière commercialisés en alimentation animale

Céréales

Malterie

Modalités de collecte des données : enquête par questionnaire auprès des adhérents de Malteurs de France en 2017 (année de référence : 2016)

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 87 % du secteur par rapport au tonnage de produits finis ; 3 entreprises ont répondu.

Présentation de la filière

La malterie consiste à faire germer et sécher de l'orge par le procédé dit de maltage. Ceci aboutit à la formation du malt qui sera utilisé par les brasseurs (cf. fiche brasserie).

En 2016, la malterie française a mis en œuvre 1,8 million de tonnes d'orges brassicoles. 1,5 million de tonnes de malt d'orge et de blé ont été produites, sur 15 sites de production (Malteurs de France, 2017).

Nature et caractéristiques des coproduits

Le processus de fabrication présenté en annexe 5 permet d'identifier les coproduits de la filière malterie, à savoir :

- **Les orgettes** issues du nettoyage de l'orge correspondent aux grains de calibres inférieurs (< 2,5 mm) non utilisés dans le processus de fabrication du malt. Elles sont constituées à 86 % de matière sèche.
- **Les radicules (ou tourillons)** apparaissent sur les grains d'orge lors de la phase de germination. Elles sont séparées du malt lors de la phase de dégermage. Les radicules ont un intérêt en alimentation animale pour leur qualité protéique, leur équilibre protéine-cellulose-amidon, ainsi que leur appétence qui permet d'augmenter l'ingestion d'autres aliments.
- **Les petits blés** sont les grains d'un calibre insuffisant écartés lors du calibrage du blé en malterie.
- **Les particules d'enveloppes (ou granules de malterie)** correspondent à des issues de blé ou du malt de blé. Dans le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène de la malterie, les granules de malterie sont définis comme étant un mélange aggloméré de radicules de malt et/ou d'issues de céréales.

Volumes

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'enquête qui couvre 87 % du secteur. Les données collectées ont été extrapolées à l'ensemble du secteur de façon à comparer les chiffres avec ceux de 2007.

Coproduits	% MS	Volumes 2007 (t brutes)	Volumes issus de l'enquête 2017 (t brutes)	Volumes extrapolés de l'enquête 2017 (t brutes)	% de variation 2007-2017
Orgettes	86	20 728	5 753	6 643	-212
Radicelles	89	56 110	41 199	47 574	-17
Particules d'enveloppes	88	Non disponible	16 226	18 738	-
Petits blés	87,8	Non disponible	183	211	-

FIGURE 6 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR DE LA MALTERIE

En 2016, la malterie a généré 72 000 tonnes de coproduits dont 65 % de radicules. Les particules d'enveloppe représentent 25 % du volume, le restant étant des orgettes.

Voies de valorisation des coproduits

La répartition des volumes de coproduits dans les différentes voies de valorisation est présentée dans le schéma de synthèse en annexe 6.

La valorisation des coproduits de la malterie (orgettes, radicules et particules d'enveloppes) se fait très majoritairement par l'intermédiaire des industries de la nutrition animale. Le volume restant, environ 20 % des orgettes et 5 % des radicules sont valorisés directement en élevage.

La panification et la pharmacie utilisent également des radicules : ces voies de valorisation représentent environ 5 % des volumes produits.

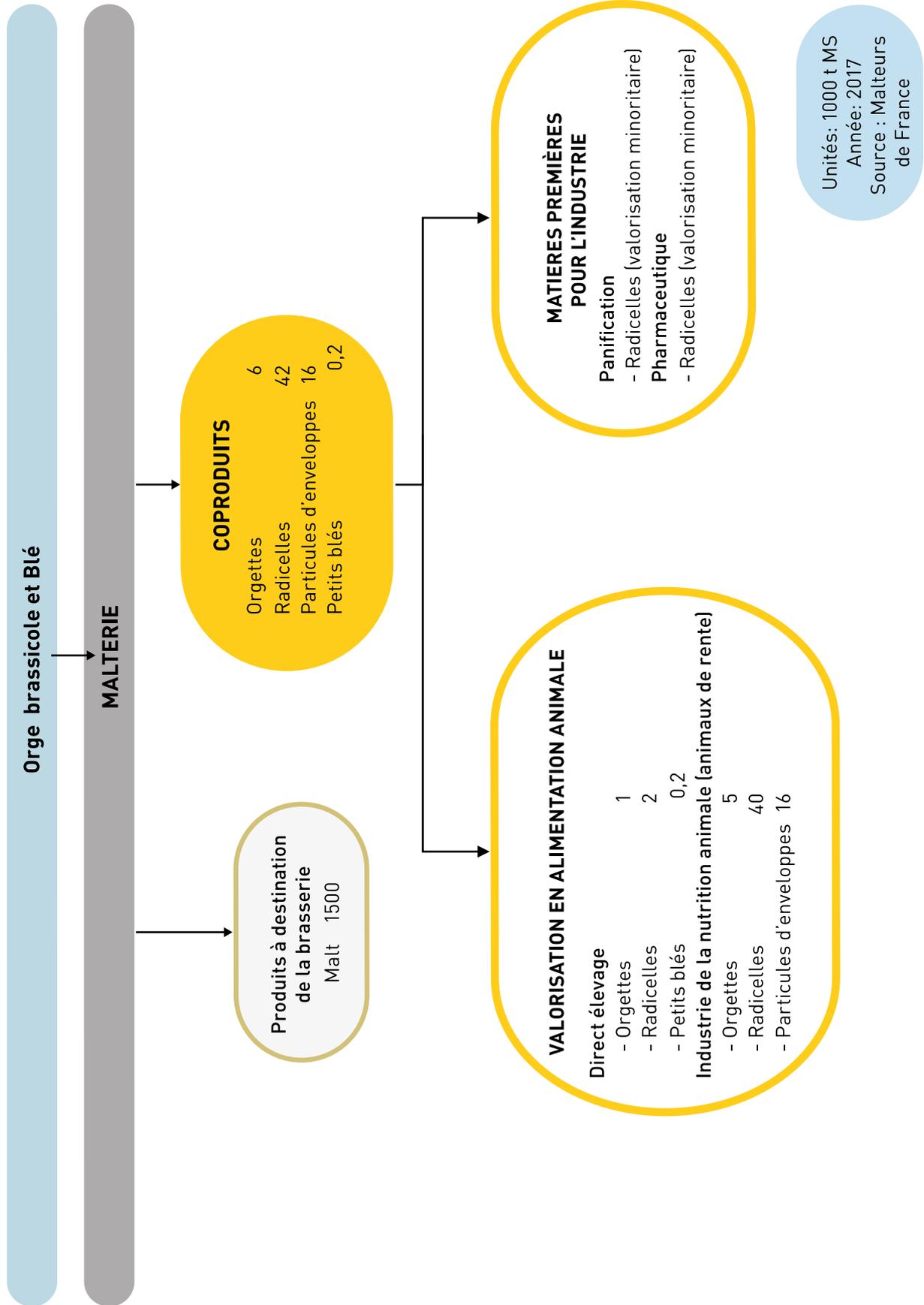
Conclusion et perspectives

À ce jour, la malterie valorise la majorité de ces coproduits en alimentation animale. Cette valorisation se fait généralement dans un rayon de 30 à 100 km autour des sites de production, auprès des industriels de la nutrition animale.

D'après les entreprises enquêtées, les deux facteurs les plus importants dans les choix de valorisation sont les caractéristiques des coproduits (valeurs nutritionnelles pour l'alimentation animale) et les aspects économiques. L'évolution de la réglementation, notamment son renforcement au regard de la présence de contaminants, est susceptible d'impacter la valorisation en alimentation animale.

ANNEXE 6 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits



Céréales

Meunerie

Sources de données : statistiques professionnelles de l'ANMF pour l'année 2015

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité : 95 % du secteur de la meunerie

Présentation de la filière

En 2015, la meunerie française a mis en œuvre 5,34 millions de tonnes de blé et produit 4,17 millions de tonnes de farine (Association de la Meunerie Française, 2016).

Nature et caractéristiques des coproduits

Le processus de fabrication présenté en annexe 7 a permis d'identifier les coproduits de la filière :

– **Les sons** sont des coproduits obtenus lors de la fabrication de farine à partir de grains de blé ou d'épeautre décortiqués préalablement nettoyés. Ils sont constitués principalement de fragments d'enveloppes et aussi de particules de grains dont la plus grande partie de l'endosperme a été enlevée. Riches en fibres et de faible valeur énergétique, les sons contiennent généralement :

- < 15 % d'humidité ;
- < 6,5 % de matières minérales ;
- < 11,5 % de cellulose brute ;
- < 22 % d'amidon.

Les sons peuvent être pressés sous forme de pellets ou de bouchons. Sous cette forme, les sons présentent une masse volumique plus importante, qui facilite leur transport. Ils sont ensuite broyés à leur arrivée chez les fabricants d'aliments.

– **Les remoulages** sont des coproduits obtenus lors de la fabrication de farine à partir de grains de blé ou d'épeautre décortiqués, préalablement nettoyés. Ils sont constitués principalement de fragments d'enveloppes et aussi de particules de grains dont on a enlevé moins d'endosperme que dans le son de blé. D'une valeur énergétique plus élevée que les sons, ils contiennent généralement :

- < 15 % d'humidité ;
- < 5 % de matières minérales ;
- < 8,5 % de cellulose brute ;
- > 22 % d'amidon.

Les sons et remoulages sont utilisés en alimentation animale. Chez les ruminants, ils sont utilisés comme aliment concentré à valeur énergétique importante. Chez les monogastriques, étant donné leur richesse en fibres alimentaires, ces coproduits ont une faible valeur énergétique et provoquent une diminution de la digestibilité globale de la ration. Les sons sont utilisés comme lest, pour diminuer la densité énergétique des aliments composés.

– **Les farines basses** sont des coproduits obtenus lors de la fabrication de farine de blé à partir de grains de blé ou d'épeautre décortiqués, préalablement nettoyés. Elles sont constituées principalement de particules d'endosperme et aussi de fins fragments d'enveloppes et de quelques débris de grains. Les farines basses sont considérées comme des aliments énergétiques destinés à toutes les espèces (ruminants et monogastriques).

→ **Les issues de meunerie sont l'ensemble de ces coproduits (sons, remoulages et farines basses).**

– **Les refus de nettoyage** : le processus de meunerie génère aux différentes étapes de nettoyage des refus de nettoyage (petit blé, blé cassé, autres graines...), qui, après analyse de risque, peuvent être réincorporés dans les issues destinées à l'alimentation animale. Un plan de surveillance des issues de meunerie est mis en place afin de s'assurer du respect de la réglementation en vigueur.

Le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène 2015 de l'ANMF intègre les issues de meunerie destinées à l'alimentation animale et a pour objectif de fournir des conseils sur les mesures à prendre pour garantir à tous les niveaux la conformité des issues par rapport aux normes d'hygiène et de sécurité sanitaire.

Volumes et voies de valorisation des coproduits

La filière meunerie produit 20 à 22 % d'issues par rapport au blé mis en œuvre. Le tableau ci-dessous présente les ratios de fabrication des coproduits par rapport aux volumes totaux de blé transformé.

Nom	Ratios (%) par rapport au blé mis en œuvre en 2007	Volumes en 2015 (t brutes)
Blé	100,00	5 340 000
Farine	77,73	4 150 782
Issues de meunerie dont	22,23	1 187 082
Sons	14,23	759 882
Remoulages	7,11	379 674
Farines basses	0,89	4 7526
Refus de nettoyage	0,04	2 136

FIGURE 7 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR DE LA MEUNERIE

Depuis 2007, le ratio de production de chacun des coproduits n'a pas significativement évolué. En effet, le processus de fabrication est stable depuis de nombreuses années. Par ailleurs, les volumes de blé mis en œuvre ont peu évolué : ainsi le tonnage de coproduits a également peu évolué ; il se situe autour de 1,2 million de tonnes brutes pour les issues de meunerie et les refus de nettoyage sont de l'ordre de 2 000 tonnes.

La répartition des volumes de coproduits dans les différentes voies de valorisation est présentée dans le schéma de synthèse en annexe 8.

Les issues de meunerie sont valorisées à 99 % en alimentation animale et 1 % en alimentation humaine.

Conclusion et perspectives

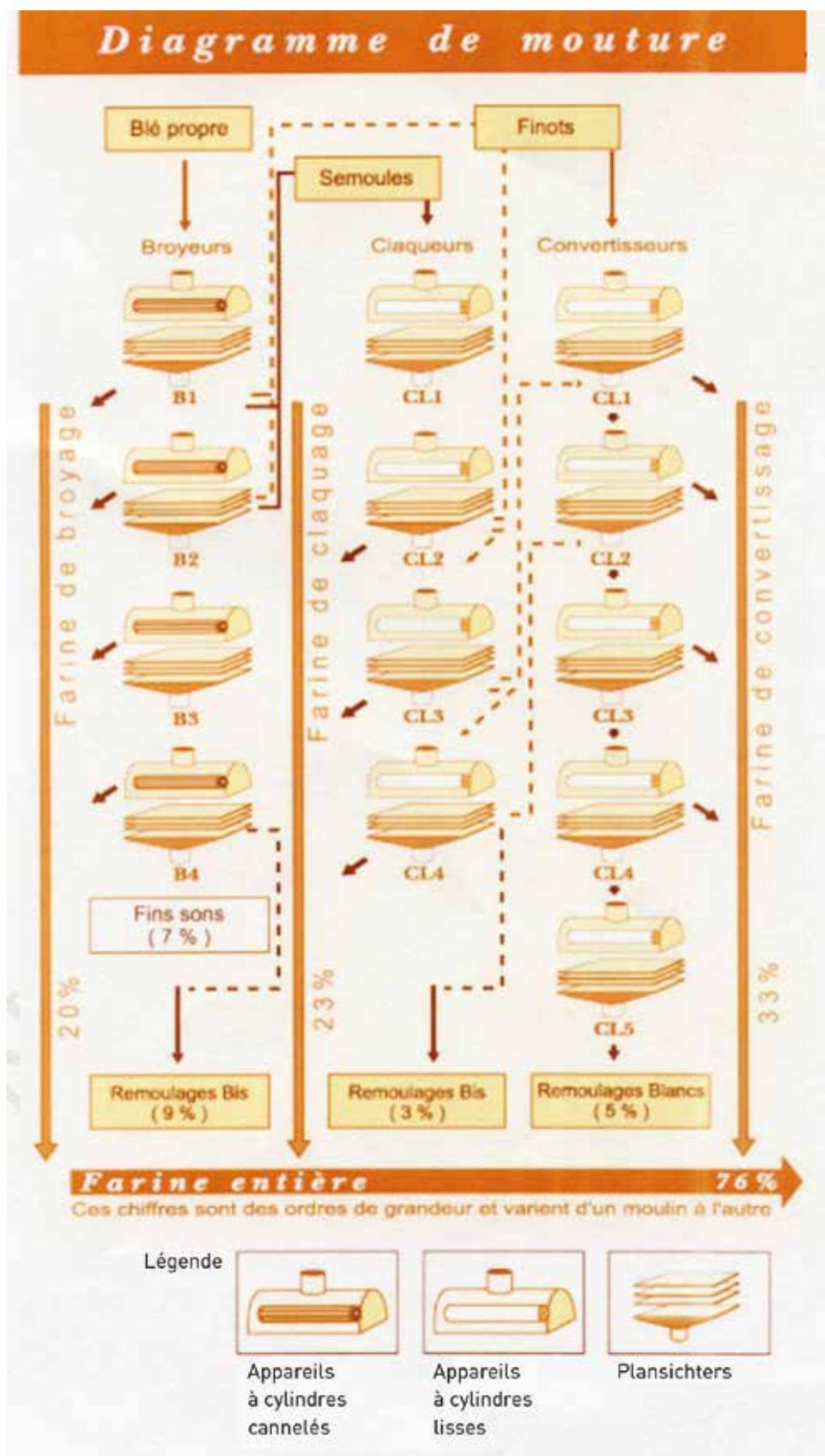
Depuis 2007, il y a eu peu de changements significatifs dans le secteur de la meunerie au regard des volumes et des valorisations.

Ces dernières années, les pouvoirs publics préconisent d'intégrer plus de fibres dans l'alimentation humaine. Ainsi, de plus en plus de produits sont enrichis en sons. Cette évolution est notable mais pas forcément visible sur les volumes car les farines sont aussi plus complètes. Par exemple, la farine de type 65 est devenue majoritaire. Ainsi, les proportions de coproduits à destination de l'alimentation animale (99 %) et l'alimentation humaine (1 %) sont restées stables depuis 2007.

La meunerie s'intéresse également à de nouvelles voies de valorisation telles que l'extraction de molécules d'intérêts et la méthanisation. Ces nouvelles voies sont pour le moment en phase de recherche.

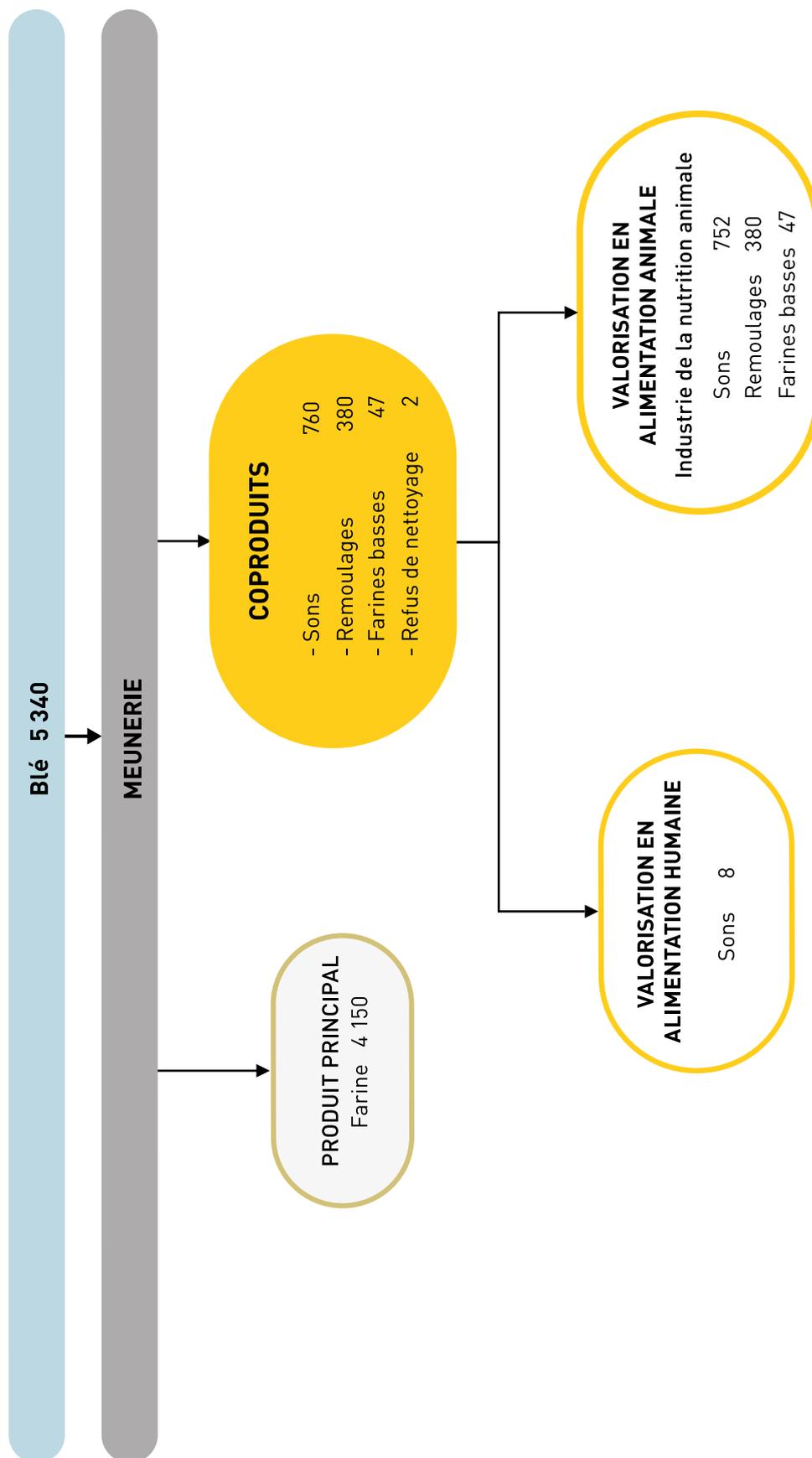
ANNEXE 7 :

Procédé de mouture de blé (RESEDA/ADEME, 2008)



ANNEXE 8 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits de la meunerie



Unités : 1 000 t brutes
Année : 2015
Source : ANMF

Céréales

Semoulerie de blé dur, pâtes alimentaires sèches et couscous

Sources des données : Enquête menée avec le CFSI et le SIFPAF auprès des semouliers et des fabricants de pâtes alimentaires et de couscous ; bibliographie en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité : 100 % du secteur

Présentation de la filière

En 2016, les 5 semouleries françaises transformatrices de blé dur ont mis en œuvre 593 693 tonnes de blé dur et fabriqué 476 876 tonnes de semoule.

De leur côté, les industries françaises de la seconde transformation des pâtes alimentaires sèches (7 usines) et du couscous (4 usines) ont mis en œuvre 358 110 tonnes de semoule de blé dur pour fabriquer 233 522 tonnes de pâtes et 95 007 tonnes de couscous (CFSI - SIFPAF, 2017).

La filière industrielle « semoule pâtes couscous » se caractérise en France par une forte concentration et intégration en un petit nombre d'usines de grande taille au sein de groupes agroalimentaires importants : 7 entreprises employant au total 1 500 salariés.

Nature et caractéristiques des issues et autres coproduits de blé dur

Le procédé de fabrication présenté en annexe 9 permet d'identifier les issues et autres coproduits de blé dur produit dans les semouleries.

Les **issues et autres coproduits de blé dur** correspondent aux parties résiduelles du grain de blé dur provenant de la trituration après extraction de l'amande réduite en semoule, dont les dénominations commerciales varient en fonction de leurs teneurs relatives en amidon et en cellulose.

Classés par ordre décroissant de leur teneur en amidon, ces produits sont les **gruaux D**, les **remoulages** et les **sons**.

Les **issues** regroupent les sons et les remoulages, les **autres coproduits** comprennent les gruaux D.

Les **sons fins et remoulages de blé** sont définis dans le décret n° 86-1037 du 15 septembre 1986 (JO du 18/09/86) modifié, portant application de la loi du 1^{er} août 1905 sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services en ce qui concerne la commercialisation des produits et substances destinés à l'alimentation animale, comme suit :

- **Son de blé :** « sous-produit obtenu lors de la fabrication de farine à partir de grains de blé ou d'épeautre décortiqué, préalablement nettoyés. Il est constitué principalement de fragments d'enveloppes et aussi de particules de grains dont la plus grande partie de l'endosperme a été enlevée ». *Point 1 .26 de l'annexe 1 du décret n° 86-1037 du 15 septembre 1986 (JO du 18/09/86).*
- **Remoulage de blé :** « sous-produit obtenu lors de la fabrication de farine à partir de grains de blé ou d'épeautre décortiqué, préalablement nettoyés. Il est constitué principalement de fragments d'enveloppes et aussi de particules de grains dont on a enlevé moins d'endosperme que dans le son de blé ». *Point 1 de l'annexe 1 .25 du décret n° 86-1037 du 15 septembre 1986 (JO du 18/09/86).*
- Les **gruaux D**, non définis réglementairement, correspondent à la partie la plus « noble » des coproduits de blé dur et sont spécifiques au process semoulier. Ils correspondent aux farines basses du blé dur.

Le tableau ci-après présente les caractéristiques chimiques moyennes des issues et autres coproduits de blé dur (SIFPAF - CFSI, 2012). Elles sont données à titre indicatif car elles peuvent varier entre les campagnes, suivant la matière première mise en œuvre ou encore l'outil de production.

Issues / Autres coproduits	Humidité (%)	Protéine (%)	Amidon (%)	Cellulose (%)	Matières minérales (%)	Matières grasses (%)
Gruau D	13/15	13/18	45/70	4/6	2/6	6/8
Remoulage	13/15	16/19	20/40	8/12	4/6	6/8
Son fin	13/15	15/17	20/30	10/14	4/6	7/9

FIGURE 8 : COMPOSITION DES COPRODUITS DE SEMOULERIE DE BLÉ DUR

Les gruaux D et les remoulages de blé dur sont généralement commercialisés en l'état, sous forme de « farine ». Le son de blé dur est commercialisé, soit en l'état, soit sous forme de « pellets » (ou bouchons) lesquels peuvent être définis comme des granulés composés d'issues agglomérées à l'aide d'une presse (agglomération, procédé appelé cubage par la profession).

Les coproduits de l'industrie des pâtes alimentaires sèches correspondent essentiellement aux débuts et fins de production ainsi que les pâtes sèches cassées. Les débuts et fins de production correspondent à des produits d'humidité intermédiaire (80 % de matière sèche) qui seront traités thermiquement avant valorisation.

Volumes et voies de valorisation des coproduits

La répartition des volumes d'issues et autres coproduits de blé dur par voie de valorisation est présentée dans le schéma en annexe 10.

La semoulerie de blé dur

Le Guide de Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'application des principes HACCP dans l'industrie de la semoulerie de blé dur indique dans son étude HACCP spécifique aux issues et autres coproduits de blé dur les ratios techniques permettant de faire une estimation des volumes d'issues et autres coproduits de blé dur (SIFPAF - CFSI, 2012). Le tableau ci-dessous présente ces estimations à savoir l'extrapolation des volumes de production à partir de ratios techniques pour la semoulerie de blé dur (il s'agit de calculs théoriques) :

Nom	Ratio de production par rapport au blé dur mis en œuvre (%)	Volumes en 2007 (t brutes) 7 semouleries	Volumes en 2016 (t brutes) 5 semouleries	Pourcentage de variation (%)
Blé dur	100	727 114	593 693	-18
Semoule pure	74	538 064	439 333	-18
Gruaux D	6	43 627	35 622	-18
Issues dont :	20	145 423	118 739	-18
- Sons et remoulages	95	138 152	112 802	-18
- Ecart de nettoyage	5	7 271	5 937	-18

FIGURE 9 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR SEMOULERIE DE BLÉ DUR

En 2016, l'industrie de la semoulerie a produit près de 190 000 tonnes brutes d'issues et autres coproduits de blé dur. Le tableau ci-dessus montre une baisse du volume de blé dur mis en œuvre entre 2007 et 2016, ce qui se traduit de fait par une diminution du volume d'issues et autres coproduits de blé dur. Cette tendance s'explique par la fermeture de deux semouleries en 2008 et 2013.

La totalité de ce volume est valorisée en alimentation animale auprès des industriels du secteur de la nutrition animale, pour les animaux de rente et de compagnie.

L'industrie des pâtes alimentaires sèches

L'industrie des pâtes alimentaires sèches génère deux types de « coproduits ». D'une part, les coproduits secs (fin de production et casses) qui sont le plus souvent broyés et réincorporés aux matières premières (recyclage interne). D'autre part, les coproduits humides qui sont les débuts de production et qui ne peuvent pas être réintroduits dans le process du fait de leur stabilité. Ces coproduits humides représentent environ 0,8 à 1 % du volume de produits fabriqués, soit un volume estimé de 2202 tonnes pour l'année 2016.

La valorisation en alimentation animale de la totalité de ces coproduits est réalisée par les intermédiaires (négoce et préparation du produit) qui se chargent de stabiliser le produit et de trouver un acheteur. Cette valorisation est locale en raison de l'humidité du produit.

Conclusion et perspectives

La filière industrielle « semoule pâtes couscous » est une filière dynamique avec peu d'intervenants (7 entreprises dont 3 groupes sont à la fois semouliers, fabricants de pâtes et de couscous).

L'activité de l'industrie semoulière se répartit entre 81 % sur le marché intérieur et 19 % à l'exportation. La France est le 2^e pays européen exportateur de semoule de blé dur derrière l'Italie. Exclusivement produites avec du blé dur, les pâtes constituent le seul produit alimentaire de base consommé par 98 % des foyers français.

Le couscous est un produit qui se développe dans un marché concurrencé en forte croissance.

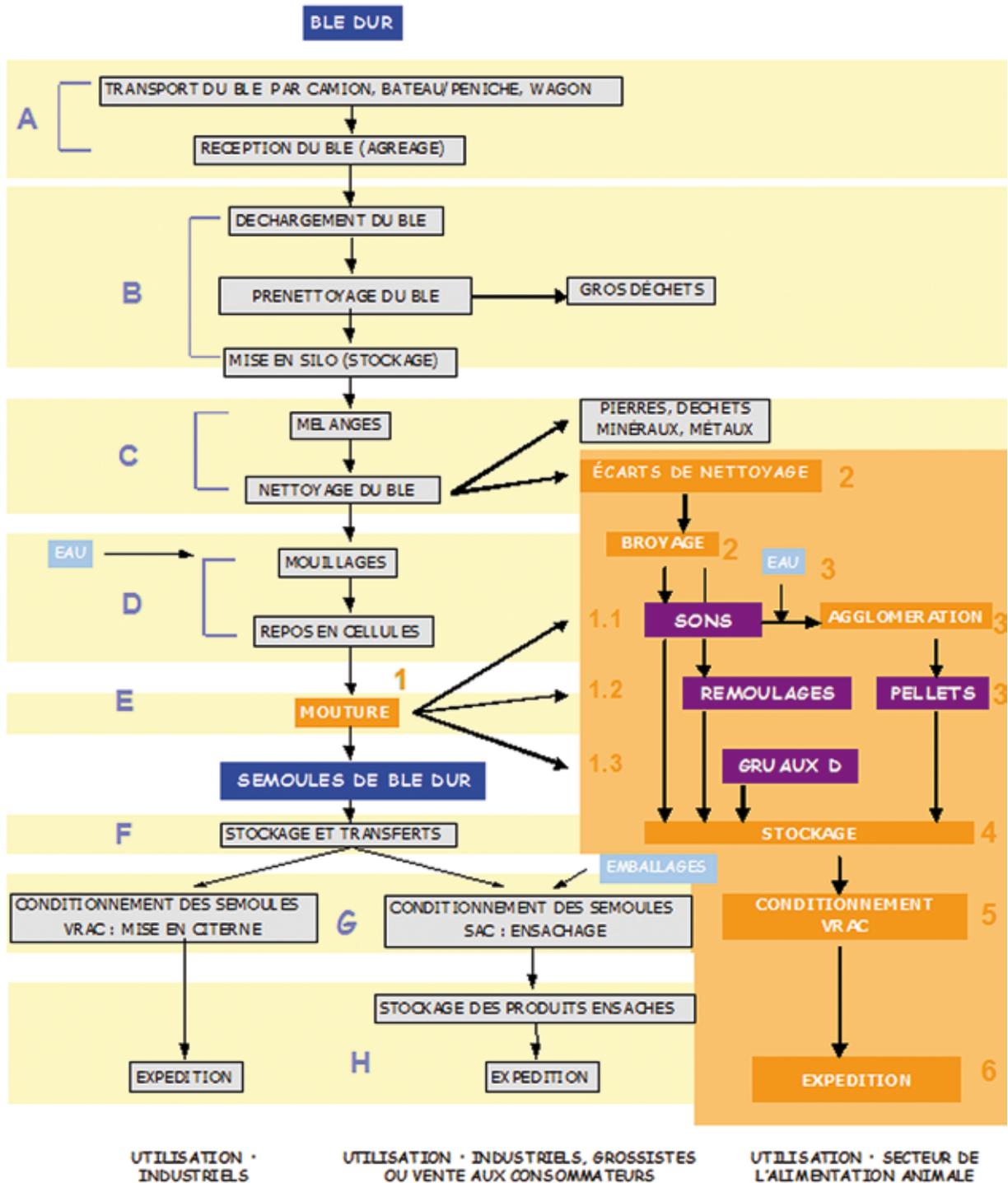
Les industries semoulières et pastières sont historiquement très impliquées dans la filière blé dur française, en dernier lieu dans le cadre de son plan de relance validé par FanceAgriMer en mai 2015 avec l'objectif de doubler la production de blé dur d'ici à 2025.

Grâce à l'engagement des producteurs et de toutes les parties prenantes à travers la plateforme blé dur créée en 2013, qui rassemble R&D et acteurs économiques (sélectionneurs semenciers, organismes stockeurs, recherches publique et privée, industriels, enseignement, ministère de l'Agriculture, interprofession des semences, pôles de compétitivité), de nombreux programmes de recherche ont été lancés, d'autres à venir pour une production française compétitive, de qualité et durable de blé dur, semoule, pâtes et couscous (CFSI-SIFPAF & ARVALIS Institut du Végétal, 2017).

Parmi les projets de recherche en cours concernant les industriels de la transformation, le projet DEFI Blé Dur (2016/2022 Durabilité, Efficacité et Innovation) avec un axe consacré à la meilleure valorisation des coproduits dans un contexte prenant en compte la préservation des ressources et la durabilité : la mise au point de nouvelles voies de valorisation à haute valeur ajoutée des coproduits de la filière (ARVALIS - Institut du Végétal, 2017).

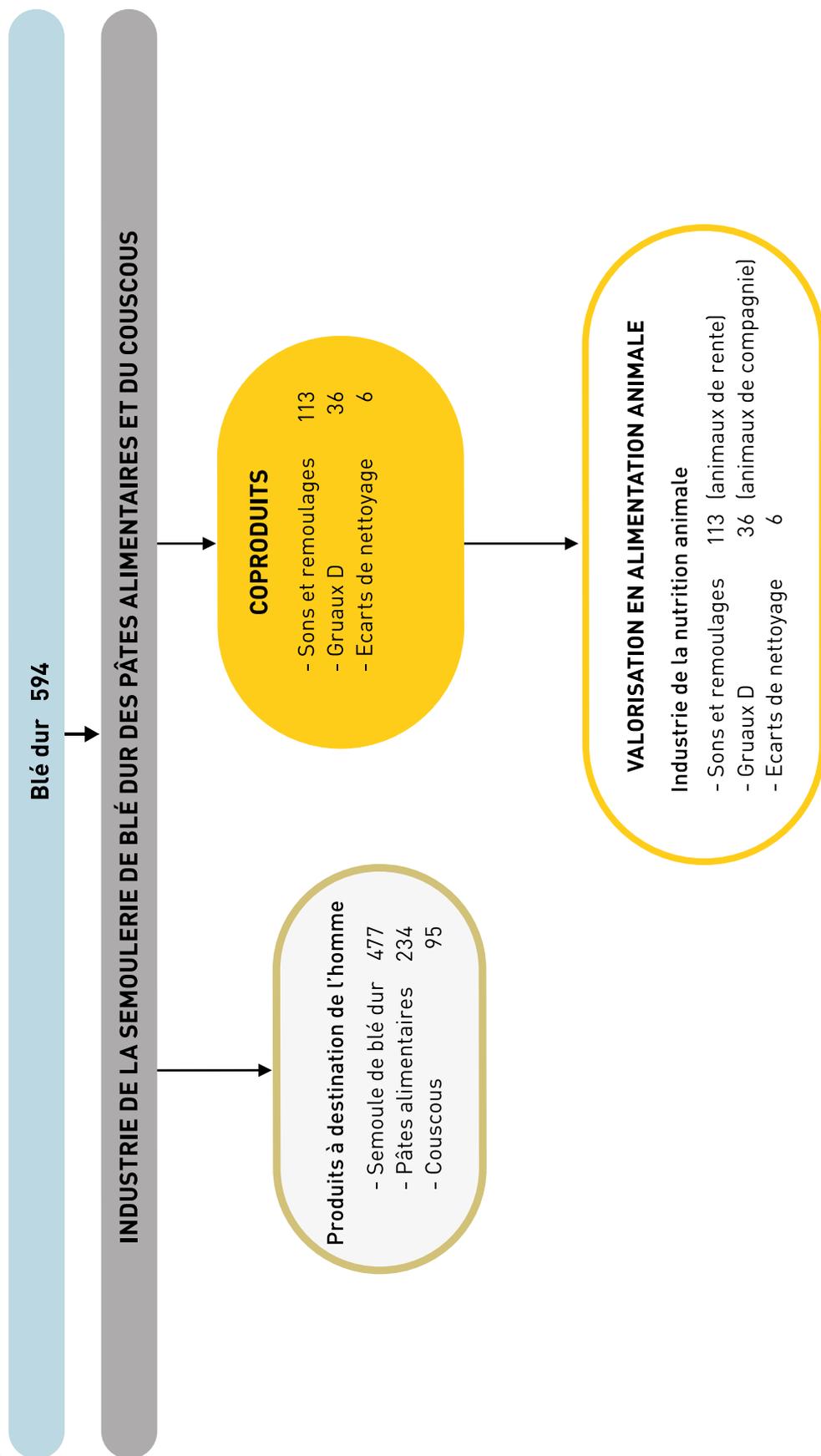
ANNEXE 9 :

Procédé de fabrication de l'industrie semoulière (SIFPAF - CFSI, 2012)



ANNEXE 10 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur semoulerie de blé dur



Unités : 1000 t brutes
Année : 2016
Source : CFSI/SIFPAF

Céréales

Semoulerie de maïs

Sources de données : statistiques de l'USM ; entretien avec l'USM

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité : 100 % du secteur de la semoulerie de maïs

Présentation de la filière

La semoulerie de maïs transforme la partie vitreuse du grain de maïs en semoule. Les semoules obtenues sont utilisées en alimentation humaine (bières, céréales petit-déjeuner, biscuits apéritifs, polenta...).

En 2016, 370 000 tonnes de maïs ont été mises en œuvre et ont permis d'obtenir 169 000 tonnes de semoules et 44 000 tonnes de farine de maïs.

Nature et caractéristiques des coproduits

Dans le processus de fabrication en annexe 11, les coproduits de la filière sont identifiés, à savoir (Association Générale des Producteurs de Maïs, 1994) :

- **La farine de dégermage** est un coproduit de la transformation du maïs pour la fabrication de semoule ou de farine, relativement riche en amidon (+ de 40 % sur sec). C'est une farine proche du germe, difficile à récupérer lors du dégermage et chargée en matières grasses.
- **Le son de maïs** est un coproduit de la transformation du maïs. Cette appellation recouvre une vaste gamme de coproduits de semoulerie de maïs ou d'amidonnerie allant de la farine basse aux sons proprement dits. La teneur en protéines est inférieure à 20 % sur brut et la teneur en matières grasses est inférieure à 15 % sur brut.

→ **Les farines fourragères** sont issues d'un mélange entre **les farines de dégermage et les sons de maïs**.

Le tourteau de germes de maïs est un coproduit de la transformation du maïs constitué de germes ayant subi une extraction de l'huile, et de fragments d'amande farineuse. Il contient généralement plus de 18 % de protéines et plus de 7 % de cellulose brute.

Volumes, voies de valorisation des coproduits

Depuis quelques années, le maïs mis en œuvre dans l'industrie de la semoulerie de maïs varie peu : il est situé entre 350 000 et 400 000 t. De fait, les volumes de coproduits générés restent assez stables.

Les coproduits de l'industrie de la semoulerie de maïs sont valorisés (cf. annexe 12) :

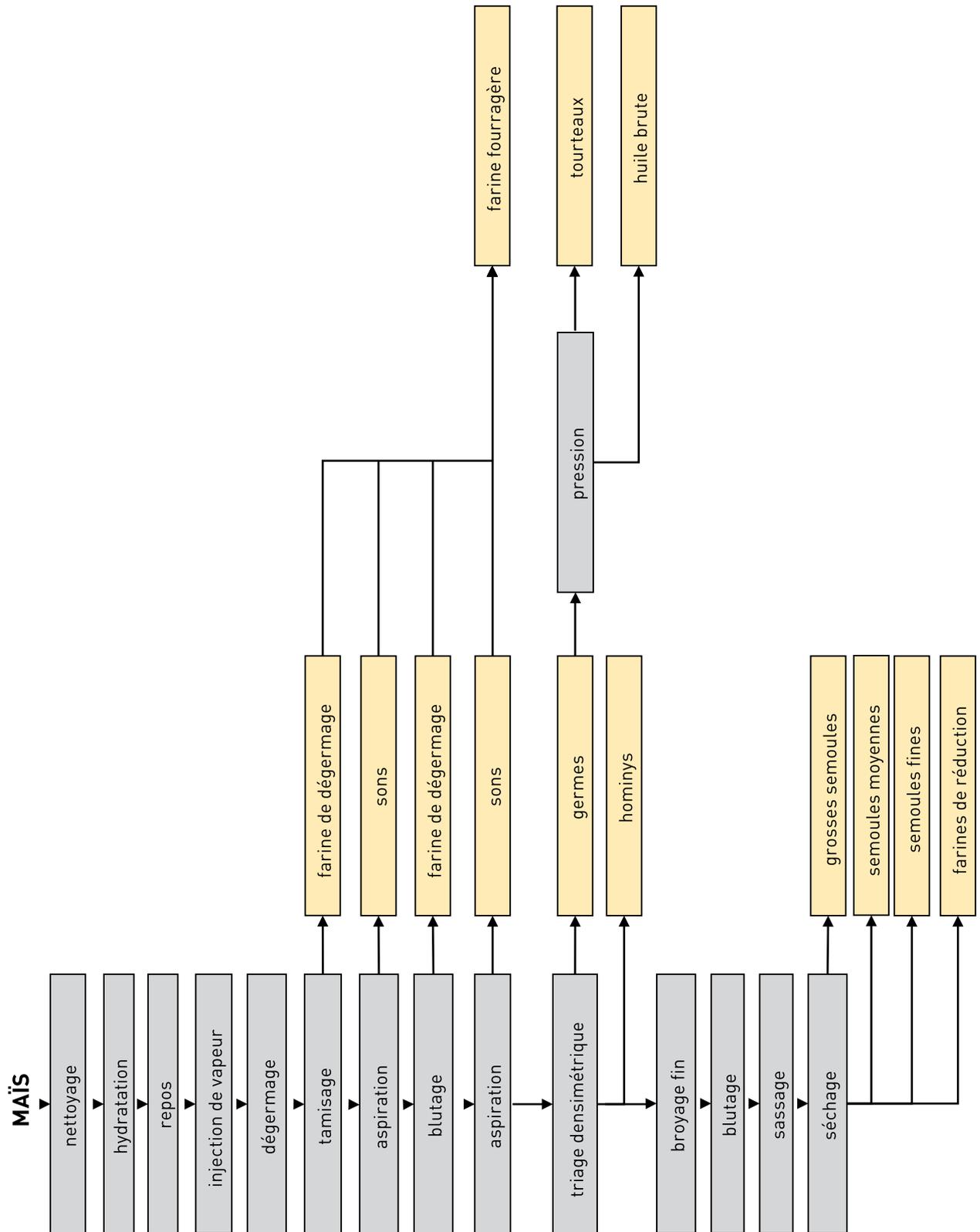
- par les fabricants d'aliments pour animaux de rente ;
- dans le pet food : en effet, ces coproduits sont recherchés pour la fabrication d'aliments secs.

Conclusion et perspectives

Les coproduits de cette filière sont bien valorisés et sont considérés par les industriels comme des produits à part entière. Le prix de rachat de ces coproduits est le facteur prédominant dans le choix des voies de valorisation car les industriels recherchent les marchés les plus rémunérateurs. Le facteur territorial peut également influencer sur ce choix, notamment pour les coopératives. En effet, celles-ci mettent en avant leur approvisionnement et cherchent donc à valoriser leurs coproduits au plus près.

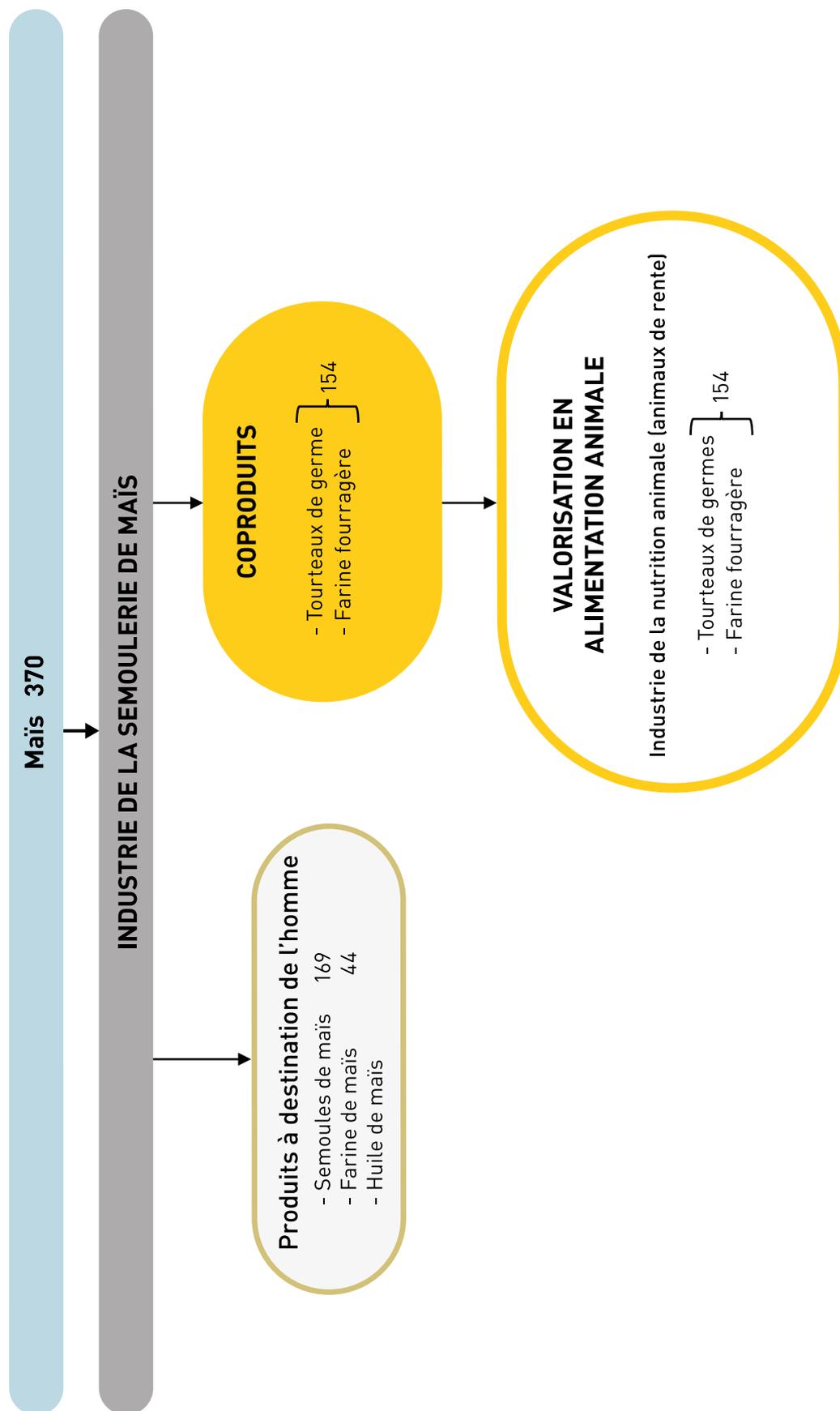
ANNEXE 11 :

Diagramme de la maïserie (Association Générale des Producteurs de Maïs, 1994)



ANNEXE 12 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur semoulerie de maïs



Unités : 1000 t brutes
Année : 2016
Source : USM

NB: Le bilan matière n'est pas tout à fait équilibré car certains volumes ne sont pas connus et d'autres sont variables selon les campagnes.

Oléo-protéagineux

Modalités de collecte des données : statistiques professionnelles de la FNCG ; entretiens avec la FNCG et Terres Univia

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 100 % du secteur industriel

Présentation de la filière

L'industrie de la trituration produit des huiles et des tourteaux par pressage des graines d'oléagineux puis extraction par un solvant. Douze sites industriels existent en France, et certains traitant plus de 1 000 tonnes de colza par jour.

En 2015, l'industrie de la trituration a mis en œuvre 6,3 millions de tonnes de graines d'oléagineux dont (FNCG, 2016) :

- 4,5 millions de tonnes de graines de colza ;
- 1,1 million de tonnes de graines de tournesol ;
- 0,7 million de tonnes de graines de soja.

2,6 millions de tonnes d'huiles brutes et 2,3 millions de tonnes d'huiles raffinées ont été produites.

Nature et caractéristiques des coproduits

Le schéma des process de fabrication présenté en annexe 13 met en évidence les coproduits de la filière. Ces coproduits sont essentiellement des tourteaux issus du déshuilage des graines. L'annexe 14 présente la composition comparée des tourteaux d'oléagineux.

- **Les tourteaux de colza** sont les coproduits de l'extraction de l'huile des graines de colza par pression puis par un solvant. Après désolvantation, les écailles de colza sont granulées pour donner un tourteau contenant 1 à 2 % d'huile résiduelle et 10 à 12 % d'eau.
- **Les tourteaux de tournesol** sont issus de la trituration des graines de tournesol. Le tourteau après séchage contient entre 10 et 12 % d'humidité. Le tourteau représente environ 55 % du poids de la graine et sa composition protéique en fait une bonne matière première pour l'alimentation animale.
- **Les tourteaux de soja** correspondent, après extraction de l'huile, à 80 % du poids des graines de soja. Les tourteaux de soja contiennent jusqu'à 47 % de matières protéiques riches en lysine ; ils ont une bonne valeur énergétique, ce qui en fait une matière première très complète pour les animaux.

Volumes

Coproduits	Ratio de production des tourteaux	Volumes 2007 (t brutes)	Volumes 2015 (t brutes)	Pourcentage de variation (%)
Tourteaux de colza	0,6	1 304 000	2 700 000	+51,7
Tourteaux de tournesol	0,6	504 000	660 000	+23,6
Tourteaux de soja	0,8	259 000	560 000	+53,7
Total	-	2 067 000	3 920 000	+47,2

FIGURE 10 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR OLÉAGINEUX

Depuis 2007, les volumes de tourteaux produits ont augmenté, pour tous les types de graines. Pour le colza, le volume de tourteaux produits a doublé. Ceci s'explique par l'augmentation des surfaces de colza cultivées, en réponse aux objectifs du plan biocarburant.

Le raffinage de l'huile génère également des coproduits, difficiles à quantifier. En effet, ils peuvent être mélangés avec les tourteaux.

Le fractionnement des protéagineux (pois, féverole et lupin) en fibres, amidon et protéines à destination du secteur agroalimentaire pourrait éventuellement générer des coproduits, mais cela représente des volumes très faibles qui n'ont pu être quantifiés.

Voies de valorisation des coproduits

Les voies de valorisation des coproduits de cette filière sont présentées en annexe 15.

À ce jour, l'alimentation animale est la voie majoritaire de valorisation. Les différents types de tourteaux ont des particularités pour l'incorporation en alimentation animale :

- Le tourteau de soja peut être utilisé pour toutes les espèces : en effet, il possède une forte teneur en protéines mais aussi en énergie. Le premier débouché de ce tourteau est l'alimentation des volailles, car elles ont besoin de régimes très concentrés en protéines. Il est donc difficile d'en diminuer la consommation, ce qui pose question par rapport à l'autonomie protéique.
- Le tourteau de colza possède des facteurs antinutritionnels comme les glucosinolates. Son taux d'incorporation est donc limité à 15 % dans les aliments pour volailles et porcs. Les deux tiers des volumes en tourteau de colza sont utilisés dans l'alimentation pour ruminants. En effet, c'est une matière première économiquement intéressante pour les éleveurs.
- Le tourteau de tournesol n'a pas de limite d'incorporation liée à la présence de facteurs antinutritionnels. Il possède toutefois un fort taux de fibres (qui peut varier selon la présence ou non d'un décorticage préalable de la graine avant la trituration), ce qui peut poser des problèmes en formulation. Le tourteau de tournesol est surtout utilisé dans l'alimentation des ruminants. Les tourteaux de tournesol à fortes teneurs en protéines sont plus polyvalents et intéressent également les formules volailles.

Selon le CEREOPA (Centre d'étude et de Recherche sur l'économie et l'organisation des Productions Animales), Trois quarts des tourteaux seraient utilisés dans la fabrication des aliments composés et un quart consommé directement par les éleveurs (Peyronnet, Lacampagne, Le Cadre, & Pressenda, 2014).

Des travaux sont en cours sur des voies de valorisation plus rémunératrices des tourteaux (extraction de protéines pour des usages en alimentation humaine, valorisation non-alimentaire etc.).

Conclusion et perspectives

À court ou moyen terme, la valorisation en alimentation animale devrait rester la voie de valorisation prédominante des tourteaux car elle est la seule capable de valoriser les volumes importants en jeu. La filière oléagineuse est un atout pour l'élevage car elle fournit des sources de protéines concentrées nécessaires à l'alimentation animale.

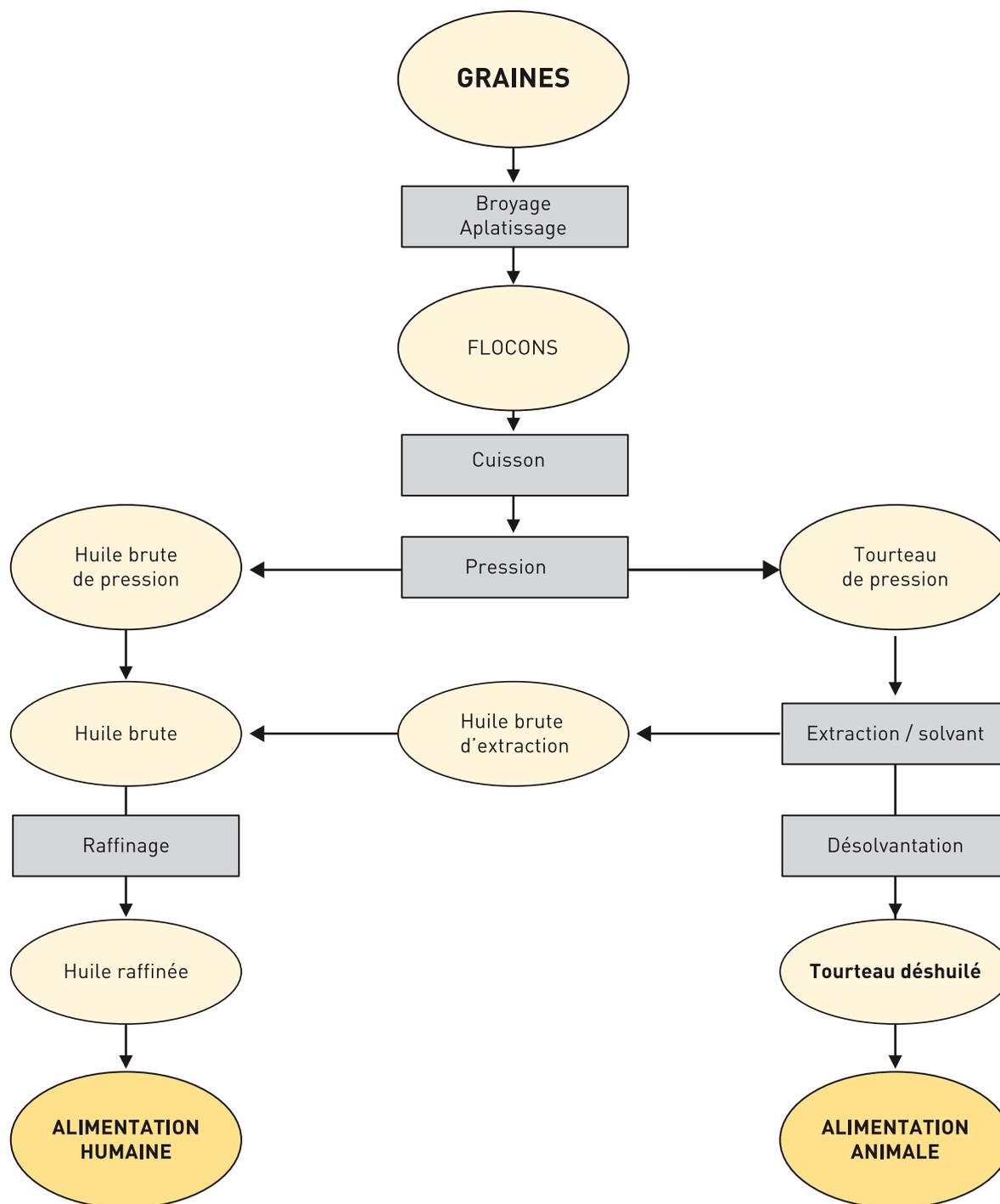
En France, les principales sources de matières riches en protéines sont surtout représentées par les tourteaux de colza et de tournesol. Cependant, leurs utilisations respectives restent inférieures à celle du tourteau de soja dont l'importation, essentiellement en provenance du continent américain, frôle les 3,5 millions de tonnes par an. Le soja constitue donc un apport très important de protéines pour l'élevage. Mais seules 3 % des protéines de soja consommées sont d'origine métropolitaine, ce qui pose la question de l'autonomie protéique en France et en Europe.

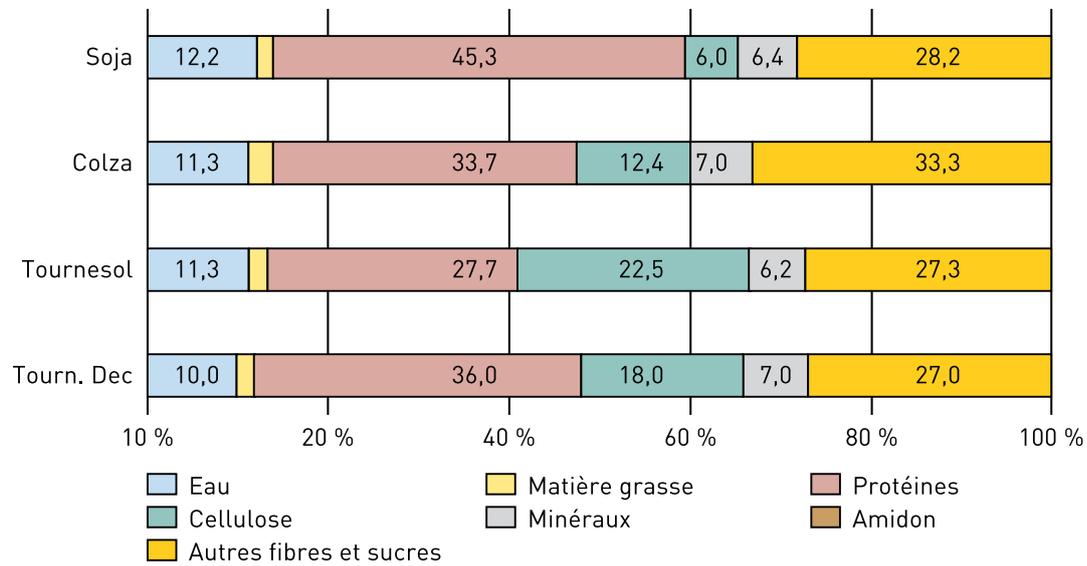
À long terme, les tourteaux importés de la zone Mer Noire pourraient concurrencer la production française. De nouveaux usages pourraient également émerger en alimentation humaine avec l'extraction de protéines.

À ce jour, le pourcentage d'incorporation des biocarburants est fixé à 7 % (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2017). Ainsi, une politique européenne défavorable aux biocarburants pourrait amener les producteurs à diminuer leurs surfaces en colza et/ou tournesol. La pérennité de la disponibilité en protéines au niveau français pose donc question. De plus d'un point de vue agronomique, ce sont des cultures de diversification intéressantes, qui constituent une alternative aux céréales.

ANNEXE 13 :

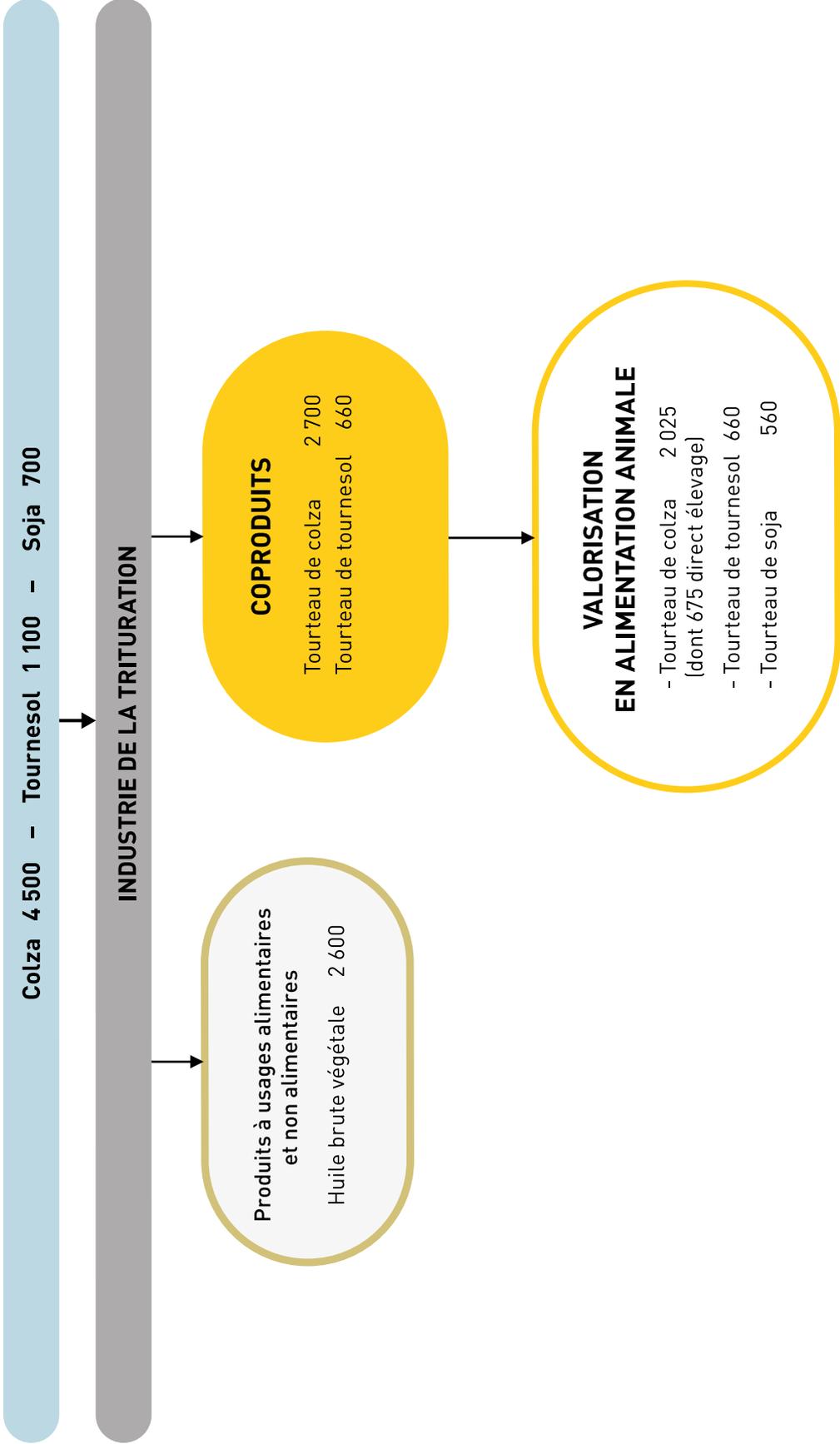
Schéma du process d'extraction de l'huile (Terres Univia, 2015)



ANNEXE 14 :**Composition moyenne comparée des tourteaux de colza, soja et tournesol entier et décortiqué** (Sauvant, Perez, & Tran, 2002)

ANNEXE 15 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits



Unités : 1000 t brutes
 Année : 2016
 Sources : FNCG,
 Terres Univia

Sucre de betteraves

Sources de données : statistiques du CEDUS et du CGB ; entretien avec le SNFS

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité : 100 % du secteur de la fabrication de sucre de betteraves

Présentation de la filière

L'industrie sucrière extrait le sucre des betteraves sucrières. Sur la campagne 2015-2016, 34 millions de tonnes de betteraves sucrières ont été produites, à 16 % de teneur en sucre.

4,45 millions de tonnes de sucre de betteraves ont été produites en France métropolitaine dont 3,2 millions de tonnes de sucre vendues en France ou dans l'Union Européenne pour la consommation humaine (CEDUS LE SUCRE, 2016).

Les sucreries sont situées en majorité dans le nord et le nord-est de la France.

Nature et caractéristiques des coproduits

Dans le process de fabrication en annexe 16, les coproduits du secteur de l'extraction du sucre sont identifiés, à savoir :

La **pulpe de betterave** résulte de l'extraction par diffusion du jus sucré des cossettes de betteraves à sucre. Ce sont les « cossettes épuisées », correspondant principalement aux fibres constitutives de la racine de betterave.

Le règlement européen 2006-68 stipule que « tout planteur a droit à la restitution gratuite, départ usine, de la totalité des pulpes fraîches ou de la pulpe surpressée provenant du tonnage de betteraves mis en œuvre par l'usine ».

Cette disposition constitue une originalité. En effet, il n'existe pas, dans l'industrie agricole et alimentaire, d'autre cas où l'entreprise ne devienne pas pleinement propriétaire du produit agricole livré et se trouve dans l'obligation de restituer les produits dérivés de la fabrication à ses fournisseurs (La-Betterave.com, 2006).

Cette circonstance particulière a de multiples conséquences sur l'économie de ce secteur. En effet, les planteurs sont notamment très impliqués dans l'industrie de traitement des pulpes :

- La **pulpe humide** est un produit qui contient environ 10 % de matière sèche. Cette forme représente une quantité marginale. Du fait de la forte humidité du produit, l'utilisation reste très locale. Lorsqu'elle est valorisée en alimentation animale, elle est conservée par ensilage et distribuée aux animaux de rente en hiver (surtout bovins).
- La **pulpe surpressée** est un produit dont une partie de l'eau a été extraite par pressage à l'usine afin d'obtenir une pulpe contenant 20 à 30 % de matière sèche. Cette pulpe est une excellente matière première pour les animaux du fait notamment de sa richesse en énergie, de sa bonne conservation par ensilage et de son appétence. La valorisation est relativement locale. La conservation de cette pulpe est assurée par ensilage à la ferme.
- La **pulpe déshydratée** est un produit dont l'essentiel de l'eau est éliminé jusqu'à obtenir près de 90 % de matière sèche. Elle se présente souvent agglomérée en pellet. Ce traitement permet la conservation sur de longues périodes et le transport sur de grandes distances. Ce produit possède une très bonne valeur nutritive et est très appétent pour les animaux.

D'une bonne digestibilité, riche en énergie, contenant environ 10 % de matières azotées et 7 % de minéraux, les pulpes conviennent pour l'alimentation des animaux de rente et plus particulièrement des ruminants.

La **mélasse** est le produit constitué par le résidu sirupeux recueilli après cristallisation de la liqueur formée durant la fabrication du sucre. Pour l'alimentation animale, la mélasse est utilisée pour son appétence et son pouvoir liant. Elle peut être aussi employée pour favoriser l'ingestion d'aliments peu appétent. Ce produit sert aussi à la production de levure et comme matières premières pour les industries de la chimie et de la distillerie.

Les **sirops de basse pureté** correspondent aux résidus sirupeux obtenus après la cristallisation de 2^e jet. Ils contiennent plus de sucre que la mélasse.

Les **feuilles, collets et radicales** (appelés **verts de betteraves**) sont issus du lavage des betteraves. Les verts de betteraves sont broyés et incorporés soit aux pulpes déshydratées, soit aux eaux de lavage qui sont épandues.

Les écumes résultent de l'épuration des jus sucrés. Elles sont utilisées comme amendement minéral basique (sous la norme réglementaire NFU 44001) et sont enregistrées dans le règlement REACH.

À l'issue du lavage des racines réceptionnées en sucrerie, la **terre** adhérente aux betteraves est récupérée.

Volumes et voies de valorisation des coproduits

Les voies de valorisation des coproduits de cette filière sont présentées en annexe 17.

Sur la campagne 2015-2016, l'industrie de fabrication du sucre a produit 2,8 millions de tonnes brutes de pulpes de betteraves. En matière sèche, celles-ci se répartissent comme suit (Confédération Générale des Planteurs de Betteraves, 2016) :

- 4 569 tonnes de pulpes humides (à 9,8 % de MS) ;
- 475 843 tonnes de pulpes surpressées (à 28,6 % de MS) ;
- 962 247 tonnes de pulpes déshydratées (à 87,7 % de MS).

Environ 70 % des pulpes sont déshydratées. Les outils de déshydratation des pulpes peuvent être situés au sein de l'usine ou à l'extérieur. La valorisation a lieu selon différents schémas, qui sont bien établis.

Des débouchés industriels sont en cours de développement pour les pulpes, bien qu'ils restent mineurs : opacifiants pour les industries du papier, isolants pour la construction... Cela concerne des volumes très faibles.

Pour les mélasses et sirops, il est difficile de chiffrer les volumes de manière différenciée car variable d'une année sur l'autre et fonction des marchés du sucre et de l'éthanol.

Les écumes sont vendues à des agriculteurs en tant qu'amendements minéraux basiques. Elles sont intéressantes pour la fertilisation car elles ont une valeur neutralisante combinée à un apport de matière organique qui permet une meilleure structuration du sol. Elles représentent un substitut aux amendements minéraux.

Depuis 2007, le volume de coproduits issu de l'industrie sucrière a peu évolué. L'alimentation animale est la voie de valorisation de la quasi-totalité des pulpes de betteraves ; pulpes qui représentent 36 % des coproduits de la sucrerie.

Conclusion et perspectives

Les coproduits représentent la moitié du volume de betteraves mises en œuvre. Leur valorisation est donc un enjeu important pour la filière sucrerie. La filière considère d'ailleurs ces matières comme des produits plutôt que des coproduits.

La valorisation des pulpes en alimentation animale reste intéressante tant qu'il y a un marché. Etant des produits fermentescibles, leur valorisation énergétique est une option. Tout dépend du prix de l'énergie et du carbone.

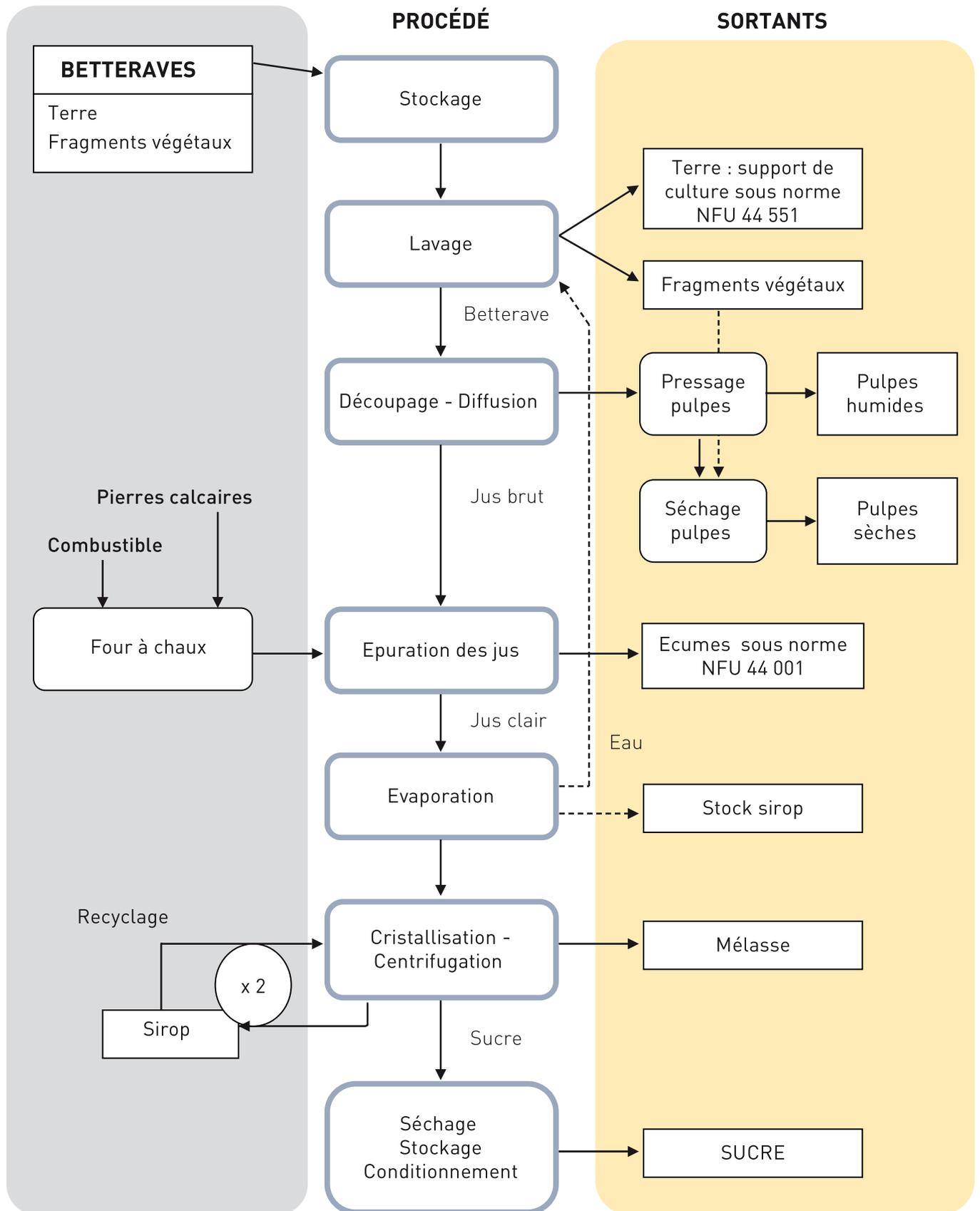
Les voies de valorisation des mélasses et sirops ont peu varié depuis 2007. Des incertitudes réglementaires planent sur les biocarburants (limitation des volumes incorporés aux essences).

Les écumes utilisées en substitution des amendements organiques, présentent un intérêt économique certain.

Le 1^{er} octobre 2017, les quotas sucriers en vigueur dans l'Union Européenne prennent fin. Cela conduira à une augmentation de la production de sucre estimée à 20 %, et donc une augmentation en proportion des coproduits associés.

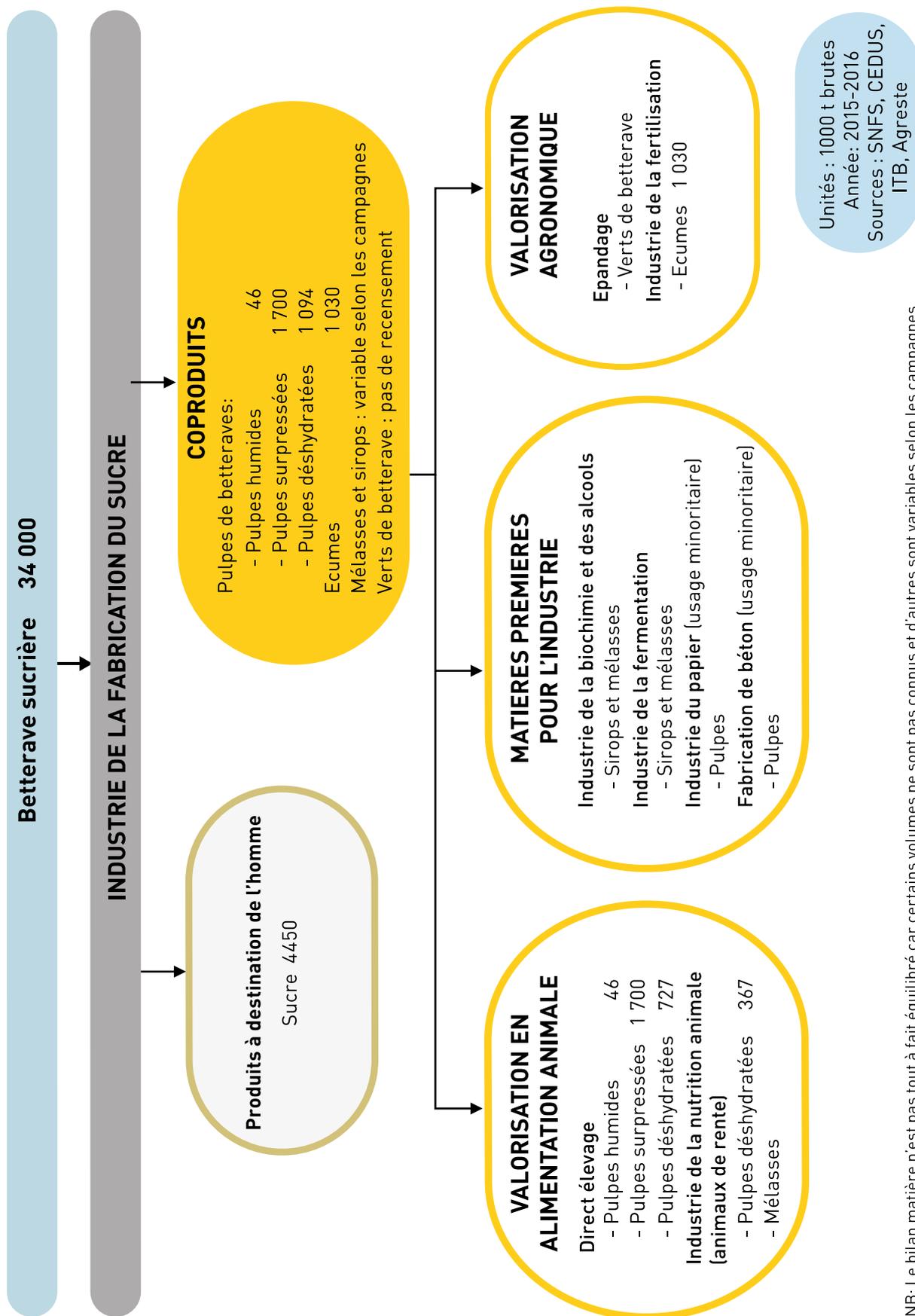
ANNEXE 16 :

Diagramme de fabrication de l'industrie sucrière (RESEDA/ADEME, 2008)



ANNEXE 17 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur sucre de betteraves



NB: Le bilan matière n'est pas tout à fait équilibré car certains volumes ne sont pas connus et d'autres sont variables selon les campagnes

Fruits et légumes transformés

Modalités de collecte des données : bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : les données qualitatives concernent l'ensemble des fruits et légumes transformés dont les champignons. Deux filières (pois et haricots verts) seront détaillées d'un point de vue quantitatif. Ces données ne sont pas généralisables à d'autres fruits et légumes.

Présentation de la filière

En 2015, 2,9 millions de tonnes de fruits et 5,2 millions de tonnes de légumes ont été récoltées en France. Ces fruits et légumes sont destinés à deux marchés distincts : le frais et le transformé. En France, 55 % des légumes produits sont transformés selon différents process (conserverie, surgélation, déshydratation, quatrième gamme, fabrication de jus...) (FranceAgriMer, 2016). Les principaux légumes d'industrie sont les suivants : haricots verts, pois, carottes, maïs doux, épinards.

En ce qui concerne les fruits transformés, peu d'informations sont disponibles.

Nature et caractéristiques des coproduits

Les coproduits de cette filière sont :

- **Les écarts de triage** correspondent aux fruits et légumes dont l'aspect ou le calibre ne satisfont pas aux normes de commercialisation.
- **Les déchets de transformation** sont issus des usines de conserves, de surgélation, de congélation et de quatrième gamme. Il s'agit d'éléments qui n'entrent pas dans le produit final (peaux, pulpes, parties abîmées, éléments non consommables...). Leur composition est très variable et dépend du procédé de fabrication. Ces déchets de transformation ne comprennent pas les eaux de lavage.

Volumes

Cette filière est caractérisée par un grand nombre de produits et de modes de transformation. Il est donc difficile de généraliser les volumes présentés ici à l'ensemble des filières.

Haricots verts et pois

Une étude réalisée par le Cabinet Gressard, en partenariat avec l'INRA, a estimé le volume de coproduits à (FranceAgriMer, Interfel, UNILET, & ANICC, 2015) :

- 18 % du volume mis en œuvre dans la filière haricots verts ;
- 13 % dans la filière pois.

Filière	Ratio de production (%)	Volumes totaux produits en 2015 (t brutes)	Volumes de coproduits estimés en 2015 (t brutes)
Haricots verts	18	254 400	45 792
Pois	13	176 600	22 958

FIGURE 11 : VOLUMES DE COPRODUITS DANS LES SECTEURS HARICOTS VERTS ET POIS D'INDUSTRIE

Le volume de coproduits dans ces filières est relativement important : en effet, il comprend toutes les parties non consommables par l'homme comme les tiges, feuilles mais aussi des corps étrangers (terre, cailloux, etc.).

Voies de valorisation des coproduits

Les coproduits des filières fruits et légumes sont valorisés majoritairement en alimentation animale, directement en élevage. Ces coproduits peuvent également faire l'objet de dons à des associations, être épandus ou compostés.

Pour plus de précisions, il est possible de se référer à l'Observatoire National de Ressources en Biomasse de FranceAgriMer (FranceAgriMer, 2016), qui présente d'autres estimations des volumes de coproduits issus des industries des filières fruits et légumes.

Conclusion et perspectives

Les coproduits des filières fruits et légumes transformés sont nombreux et de natures diverses. Les volumes de ces coproduits sont variables selon les années et peu prévisibles.

Leur valorisation est peu organisée, et se fait au cas par cas. Ces coproduits peuvent être cédés à des prix intéressants, voire gratuitement. Cependant, leur coût de transport étant limitant, leur valorisation se fait préférentiellement de manière locale.

Vin

Modalités de collecte des données : entretiens réalisés l'IFV et l'UNGDA ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité : 100 % du secteur vinification

Présentation de la filière

En 2015, la filière viti-vinicole a produit 46,8 millions d'hectolitres de vins. Cette production se répartit de la manière suivante : 40 % de vins rouges, 15 % de vins rosés, 25 % de vins blancs et 20 % de Cognac-Armagnac (Ministère de l'Action et des Comptes publics, 2017).

Nature et caractéristiques des coproduits

Dans les process de fabrication en annexe 18, 19 et 20, les coproduits sont identifiés, à savoir (IFV, 2013) :

- Les **marcs de raisins** sont définis comme les résidus de pressurage des raisins frais, fermentés ou non (Règlement (CE) n°479/2008).
 - Les **lies de vin** sont les :
 - a) Résidus se déposant dans les récipients contenant du vin après la fermentation ou lors du stockage ou après un traitement autorisé ;
 - b) Résidus issus de la filtration ou de la centrifugation du produit visé au point a. ;
 - c) Résidus se déposant dans les récipients contenant du moût de raisin lors du stockage ou après un traitement autorisé ;
 - d) Résidus obtenus lors de la filtration ou de la centrifugation du produit visé au point c. (Règlement (CE) n° 479/2008).
 - Les **bourbes** correspondent aux résidus qui se déposent dans les récipients contenant du moût (avant la fermentation) et ceux issus du stockage des moûts de raisins.
- Les **lies et bourbes** sont stockées dans les mêmes cuves sur les exploitations. Ce mélange est appelé **lies**.

La fabrication du Cognac-Armagnac génère des coproduits spécifiques :

- Les **vinasses** de Cognac-Armagnac, qui constitue le résidu de la distillation charentaise à l'origine de l'élaboration des eaux-de-vie de Cognac-Armagnac.

Ce process génère également des marcs de raisins blancs.

Volumes et voies de valorisation des coproduits

Les volumes de coproduits vinicoles peuvent être estimés à partir de ratios (IFV, 2017) :

- pour les marcs rouges et rosés : 18 kg/hl de vin ;
- pour les marcs blancs : 30 kg/hl de vin ;
- pour les lies et bourbes : 0,04 hl/hl de vin. Ce ratio s'applique à tous les types de vins.

Pour le Cognac-Armagnac, le ratio de production des marcs de raisins blancs s'élève à 14 kg/hl et celui des vinasses à 1 hl/hl.

Nom	Volume de vins (hl)	Ratio de production des marcs (kg/hl)	Volume de marcs (t brutes)	Ratios de production des lies et bourbes (hl/hl)	Volume de lies et bourbes (hl)	Ratio de production des vinasses de Cognac (hl/hl)	Volume de vinasses de Cognac
Vins rouges	18 720 000	18	336 960	0,04	748 800		
Vins rosés	7 020 000	18	126 360	0,04	280 800		
Vins blancs	11 700 000	30	351 000	0,04	468 000		
Cognac-Armagnac	9 360 000	14	131 040			1	9 360 000
TOTAL	46 800 000		945 360		1 497 600		9 360 000

FIGURE 12 : VOLUMES DES COPRODUITS DU SECTEUR VIN

(Source : Estimation réalisée à partir de ratios appliqués aux volumes de vins produits en 2015)

Au total, le volume de marcs de raisins est estimé à 945 360 tonnes, et le volume de lies et de bourbes à 1 497 600 hl.

Le règlement (CE) n° 479/2008, portant organisation commune du marché vitivinicole interdit le surpressurage des raisins, oblige les États membres à fixer la quantité d'alcool contenue dans les sous-produits et les détenteurs de sous-produits à les éliminer.

Jusqu'en 2014, la France mettait en œuvre ces obligations via la livraison obligatoire de la totalité des sous-produits vinicole en distilleries agréées pour leur élimination.

La réglementation évolue en 2014 suite à la publication du décret n° 2014-903 du 18 août 2014 relatif à la valorisation des résidus de la vinification et de l'arrêté du 18 août 2014 relatif aux modalités de déclaration et de contrôle de la valorisation des résidus de la vinification.

Les producteurs de vin restent dans l'obligation d'éliminer, dans le respect de l'environnement, la totalité de leurs sous-produits (marcs et lies). Elle autorise cependant différentes voies de traitement. L'obligation d'élimination peut être satisfaite par :

- livraison à un distillateur, centre de méthanisation ou centre de compostage, de tout ou partie des marcs et lies ;
- méthanisation ou compostage à l'exploitation, de tout ou partie des marcs de raisins ;
- épandage sur son exploitation ou celle d'un tiers, de tout ou partie des marcs de raisins.

Les coproduits de cette filière sont valorisés en majorité dans les distilleries. Cinquante distilleries, installées dans les différents bassins de production viticole français, collectent et valorisent chaque année 850 000 t de marcs de raisins et 1,4 million d'hectolitres de lies et de bourbes. Ainsi, la majorité des coproduits de la vinification est valorisée en distillerie. Les coproduits vinicoles restants sont valorisés par méthanisation, compostage ou épandage.

Afin de réguler le marché, les douanes contrôlent les volumes d'alcools produits chaque année. Ainsi, avant le traitement des coproduits vinicoles, des analyses sont réalisées afin de connaître le taux d'alcool contenu dans les coproduits. Ce taux d'alcool est transmis aux douanes, ce qui permet de connaître l'équivalent d'alcool pur livré par le détenteur du marc.

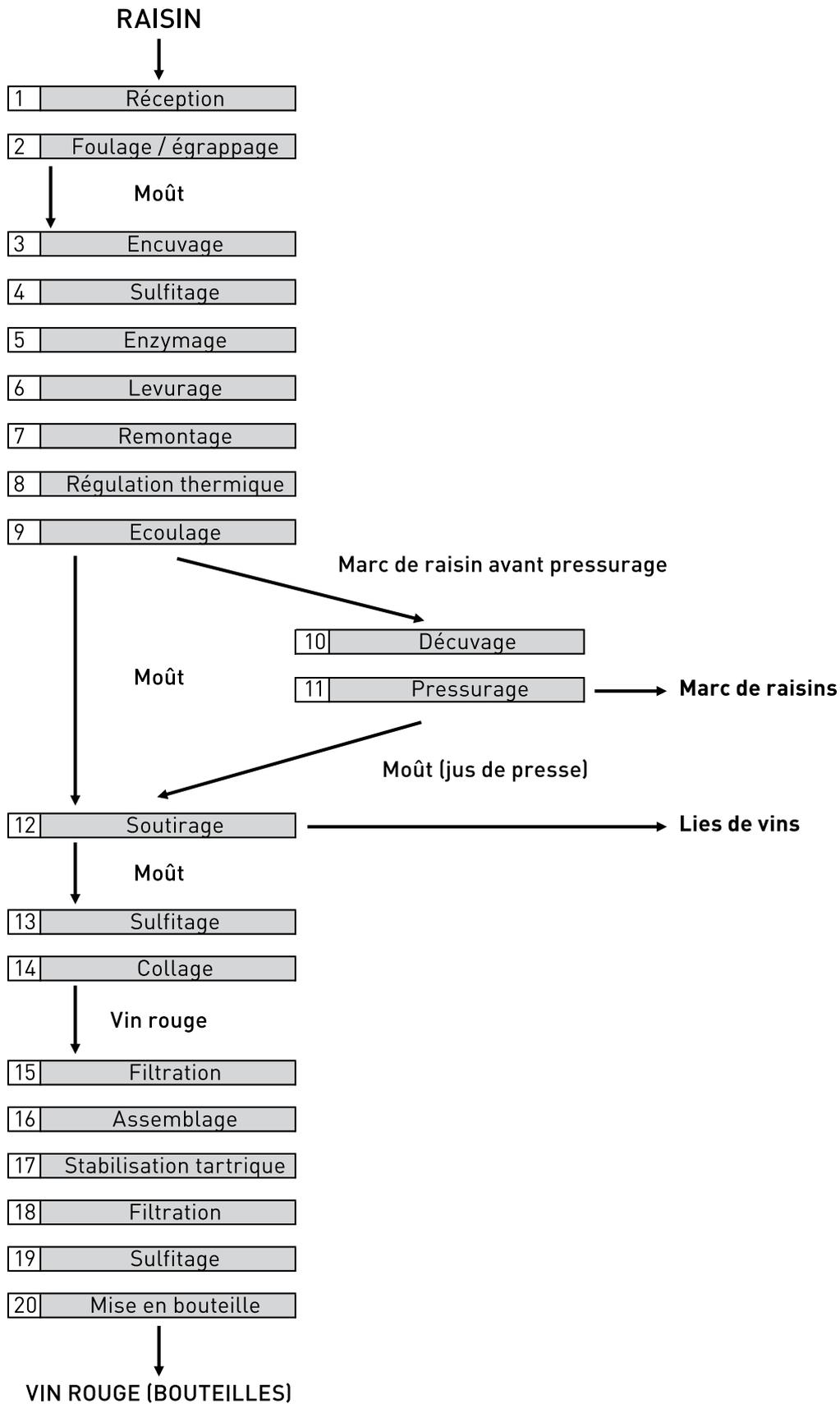
La distillation est une filière bien établie et équipée pour réaliser les analyses sur les taux d'alcools. Pour les autres voies de valorisation (épandage, compostage, méthanisation), les taux d'alcools doivent également être transmis aux douanes. Dans ce cas, les analyses doivent être réalisées par un laboratoire agréé (Cf. liste sur le site de FranceAgriMer), et le viticulteur doit supporter le coût de ces analyses. Cette contrainte limite l'engagement dans ces voies de valorisation.

Le schéma des voies de valorisation des coproduits est présenté en annexe 21. Celui-ci n'intègre pas les vinasses de Cognac-Armagnac.

Conclusion et perspectives

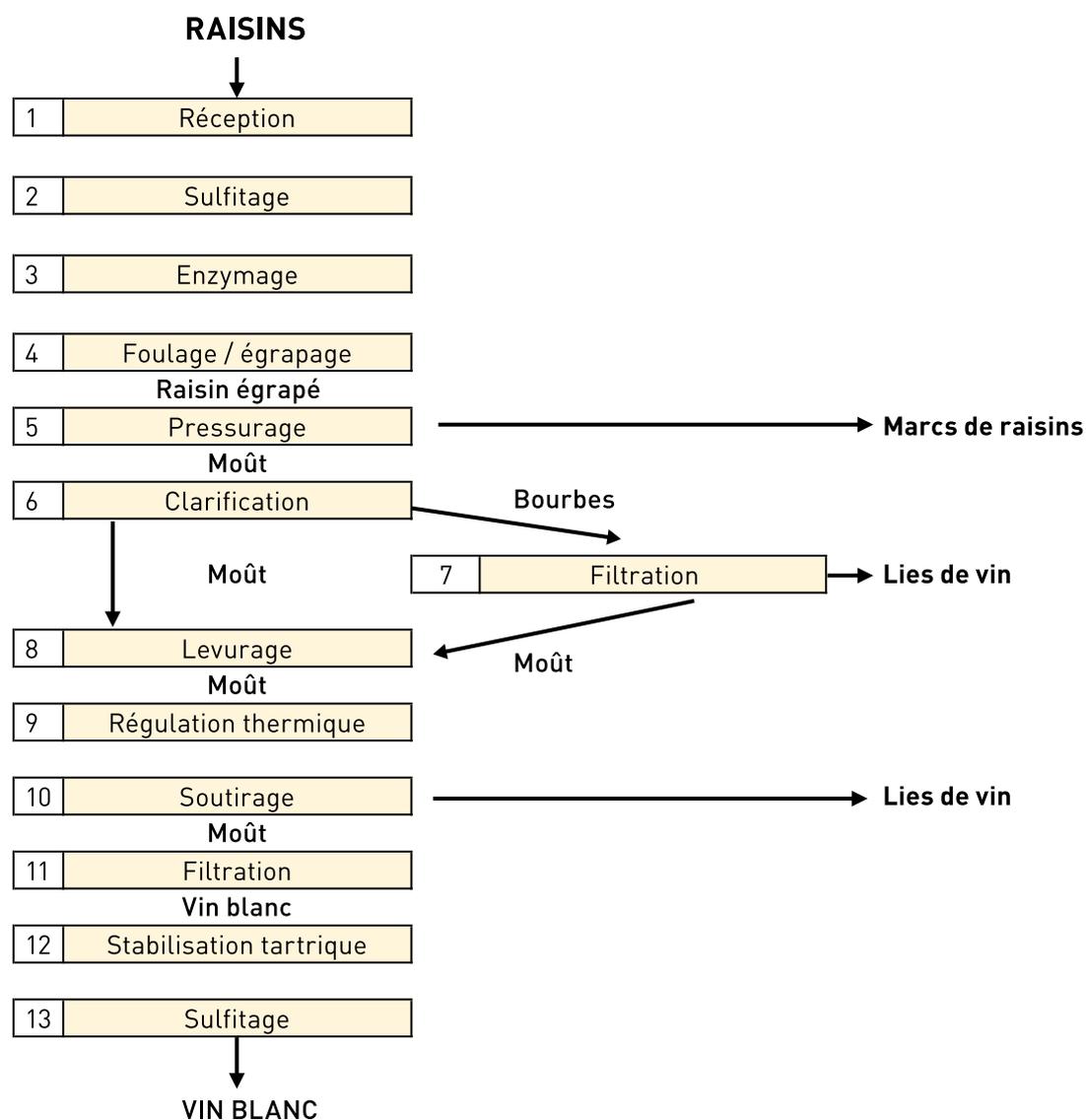
La distillation reste la voie de valorisation majoritaire, car elle est bien établie et possède les équipements nécessaires aux analyses des taux d'alcools. De plus, la logistique pour la collecte des marcs et lies est un point fort pour la valorisation par la filière distillerie, d'autant plus qu'elle a lieu pendant une période assez courte.

Depuis 2014, la réglementation autorise la valorisation des lies de vin et marcs de raisin par épandage, compostage ou méthanisation. Ces voies de valorisation peuvent être des alternatives intéressantes pour les viticulteurs qui ne sont pas à proximité d'une distillerie.

ANNEXE 18 :**Diagramme de fabrication du vin rouge**

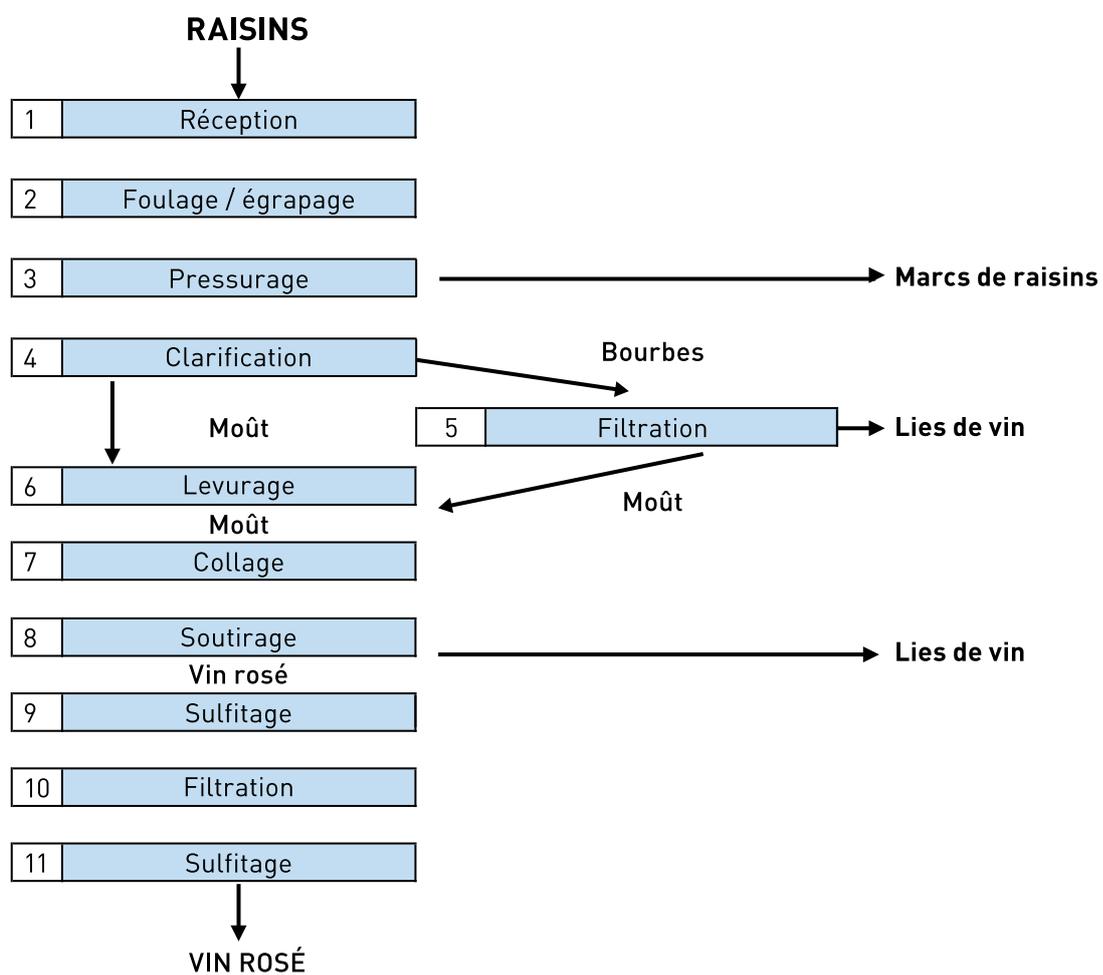
ANNEXE 19 :

Diagramme de fabrication du vin blanc



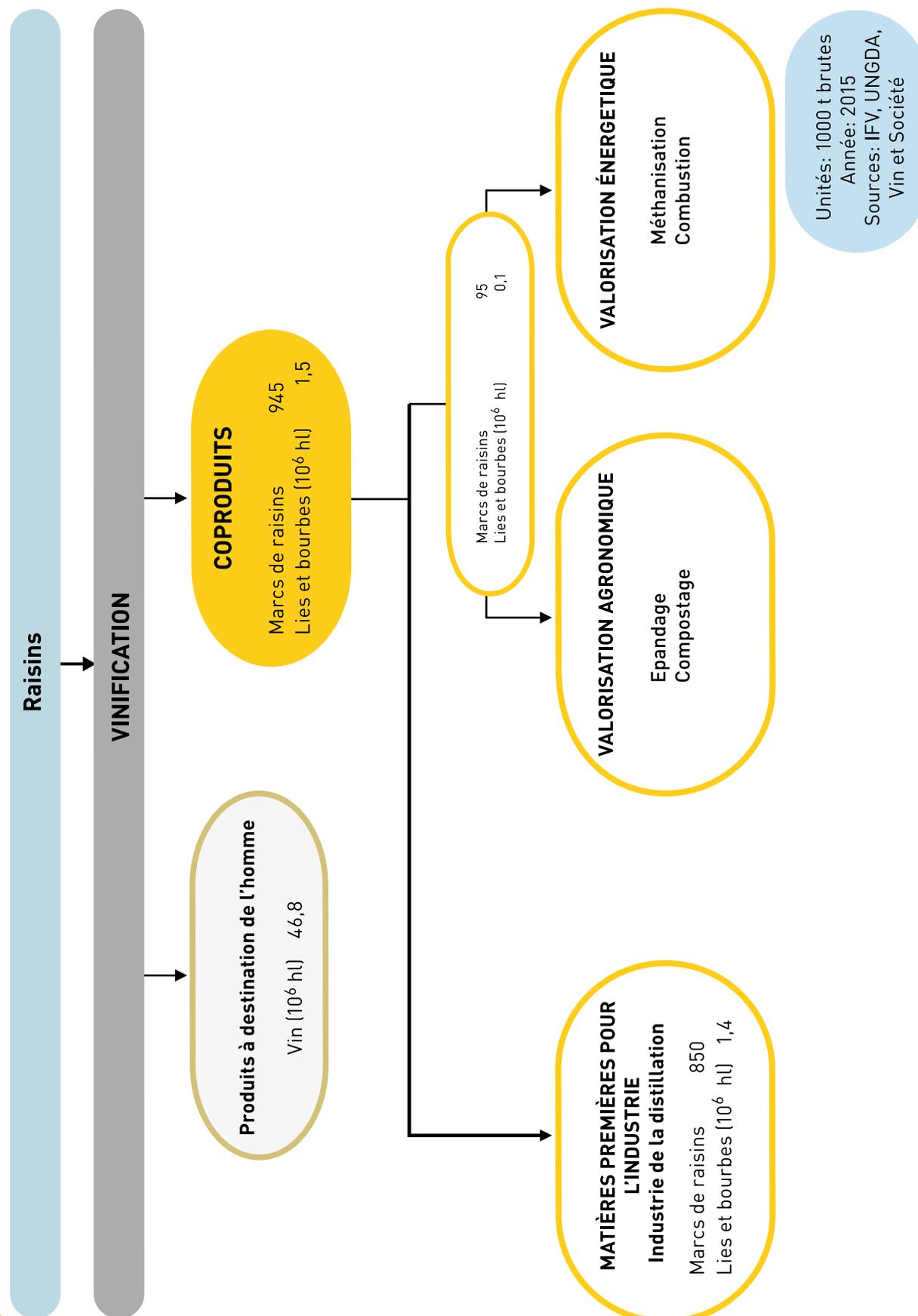
ANNEXE 20 :

Diagramme de fabrication du vin rosé



ANNEXE 21 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur du vin



Abattage-découpe

Modalités de collecte des données : entretiens avec CELENE, la FIA, l'ITAVI et le SIFCO ; statistiques professionnelles du SIFCO ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 90 à 95 % des transformateurs des catégories 3 et alimentaire et 100 % du secteur de l'équarrissage

Présentation de la filière

En 2016, la filière viande a produit 3,5 millions de tonnes de viande d'animaux de boucherie (Agreste, 2016) et 1,3 million de tonnes de viande de volailles et de lapins (CNADEV, ITAVI, & FIA, 2016).

Cette filière consiste en l'abattage d'animaux d'élevage et la découpe des carcasses.

Nature et caractéristiques des coproduits

Les coproduits de cette filière sont des parties des animaux non consommés habituellement par l'homme :

- les peaux ;
- le sang ;
- les graisses ;
- les os ;
- certains abats ;
- les matières stercoraires ;
- les chutes de parage.

La filière volaille génère également des coproduits spécifiques tels que :

- les pattes ;
- les têtes ;
- les plumes et duvets.

Les coproduits de cette filière sont soumis au règlement (CE) n° 1069/2009 relatif aux sous-produits animaux et aux produits qui en sont dérivés (cf. glossaire PARTIE I).

Issus de tous les maillons de la filière (élevages, abattoirs et ateliers de découpe, industries agro-alimentaires, boucherie, GMS), ces coproduits sont principalement valorisés par les industries des coproduits animaux. Les chiffres présentés ici concernent l'ensemble de ces maillons.

Il existe d'autres voies de valorisation telles que les industries des cuirs et des peaux, la fabrication de duvets ou la pharmacie.

Volumes (SIFCO, 2017)

Coproduits	Volume 2007 (t Brutes)	Volumes 2016 (t Brutes)	% de variation
Catégorie 3 & alimentaire	1 830 000	2 491 111	+ 26,5
Catégorie 1 & 2	1 000 000	915 542	-9,2

FIGURE 13 : VOLUMES DE COPRODUITS DE LA FILIÈRE ABATTAGE-DÉCOUPE

Les volumes des coproduits de catégorie 3 et alimentaire ont augmenté notamment en raison de l'intégration de nouveaux adhérents et de nouveaux volumes dans le champ du SIFCO, tandis que ceux de catégorie 1 et 2 ont légèrement diminué.

Produits alimentaires (destinés à la consommation humaine)

Différents produits sont issus de la transformation des matières premières alimentaires, traités dans trois filières :

• Le traitement du sang :

- Les produits sanguins sont les produits dérivés du sang ou de composants du sang, à l'exclusion des farines de sang ; il s'agit notamment du plasma sec/congelé/liquide, du sang entier sec, de globules rouges sous forme séchée/congelée/liquide ou de composants ou mélanges de ces produits.

• La fonte :

- Le suif est la graisse issue de la fonte des tissus adipeux de ruminants.
- Le saindoux est la graisse issue de la fonte des tissus adipeux du porc.
- D'autres gras peuvent également être fondus, notamment les gras de volailles.

• La production de gélatine :

- Les os à gélatine dégraissés sont issus de bovins ou de porcs. L'hydrolyse partielle du collagène aboutit à la gélatine qui est une protéine naturelle et soluble, gélifiée ou non.
- La gélatine est issue de la transformation du minerai d'os à gélatine de bovins ou de porcs ou des couennes de porcs notamment.

Coproduits de catégorie 3

Différents coproduits sont issus de la transformation des matières premières de catégorie 3, protéiques et gras, avec une répartition variable selon la composition de la matière première (sauf cas particulier du sang et de la plume) :

• Les PAT (Protéines Animales Transformées) :

Elles sont issues entièrement de matières de catégorie 3 traitées conformément au règlement (CE) n° 1069/2009, afin de les rendre propres à être utilisées comme matière première dans les aliments pour animaux, ou bien dans la fabrication d'engrais ou amendements organiques.

Les PAT peuvent être obtenues exclusivement à partir d'une espèce animale spécifique (PAT de volaille, PAT de porc), ou être issues d'un mélange de différentes espèces incluant des ruminants (on parle de PAT « multi-espèces »).

- Les farines de plumes hydrolysées sont obtenues à partir de plumes fraîches collectées en abattoirs qui sont ensuite séchées et broyées, avant leur hydrolyse thermique sous pression.
- Les PAT de sang sont obtenues par coagulation et séchage par vapeur indirecte de sang frais et entier collecté auprès des abattoirs.
- Les produits sanguins sont les produits dérivés du sang tels que le plasma sec, congelé ou liquide, le sang entier sec, les globules rouges secs, congelés ou liquides ou tout autre composant ou mélange de ces produits.
- Les cretons constituent la fraction protéique récupérée lors de la fonte des gras de bovins, porcins ou volailles après extraction mécanique des graisses. Les cretons sont ensuite broyés et tamisés.
- Les farines de poissons constituent la fraction protéique obtenue par déshydratation et séchage des coproduits de poissons (coproduits de filetage de conserverie) après extraction de l'huile.

• Les corps gras :

- Les graisses animales sont constituées de graisses d'animaux à sang chaud. Dans la catégorie 3 se trouvent les graisses de volailles, de porc et les graisses multi-espèces contenant du ruminant.
- Les huiles de poissons sont issues de tout ou partie de poissons selon le décret 86/1037.
- Le suif est la graisse issue de la fonte des tissus adipeux de ruminants.
- Le saindoux est la graisse issue de la fonte des tissus adipeux du porc.

Voies de valorisation des coproduits de catégorie 3

La répartition des volumes de produits traités par la filière des coproduits animaux en 2016 est présentée en annexe 22 (SIFCO, 2017).

- **Les PAT** sont valorisées à près de 80 % en pet food. En effet, elles constituent des protéines de qualité pour l'alimentation des chiens et chats. Elles peuvent également être valorisées dans les industries de la fertilisation ou (pour ce qui est des PAT de porc ou de volaille) en alimentation des animaux d'aquaculture.
- **Les corps gras « multi-espèces »** sont valorisés à environ 40 % en oléochimie. Ils permettent ainsi la fabrication de savons, détergents, peintures... L'industrie de l'oléochimie est peu présente en France : ces produits sont expédiés et valorisés dans d'autres pays européens. La réglementation française interdit leur emploi dans la fabrication d'aliments pour animaux d'élevage. L'UE n'a jamais interdit l'utilisation des corps gras animaux de ruminants dans l'alimentation des animaux de rente. La France est le seul pays à s'imposer une telle restriction réglementaire.
- **Les corps gras de non-ruminants de catégorie 3** sont également utilisés en alimentation animale pour les animaux de rente et de compagnie. Ils restent très peu utilisés en alimentation des animaux de rente en France malgré leur réautorisation en 2003 et 2004. Ils sont expédiés vers d'autres pays européens.

Les corps gras sont également utilisés dans la fabrication de biodiesel. Cette voie de valorisation utilise en grande partie des graisses animales de catégories 1 et 2 mais se développe également à partir de coproduits de catégorie 3.

Sous-produits de catégories 1 et 2

Les sous-produits des catégories 1 et 2 sont broyés, cuits et déshydratés. Leur pressage conduit à deux types de produits :

- Des farines animales « multi-espèces » de catégorie 1 ou 2 (selon la ligne de production) : ces farines concentrent la partie protéique des sous-produits
- Des graisses animales « multi-espèces » de catégorie 1. Dans la pratique, il n'y a pas de production de graisses de catégorie 2, celles-ci étant mélangées avec les graisses de catégorie 1 car suivant les mêmes voies de valorisation.

Voies de valorisation des sous-produits de catégorie 1 et 2

Les volumes et voies de valorisation des coproduits sont présentés en annexe 22 (SIFCO, 2017).

Les farines animales de catégorie 1 sont utilisées en tant que combustible en cimenteries ou en usines d'incinération. Les farines de catégorie 2 entrent principalement dans la formulation de fertilisants.

La principale valorisation des graisses animales de catégorie 1 et 2 est la fabrication de biodiesel. Ces graisses peuvent également servir de combustibles.

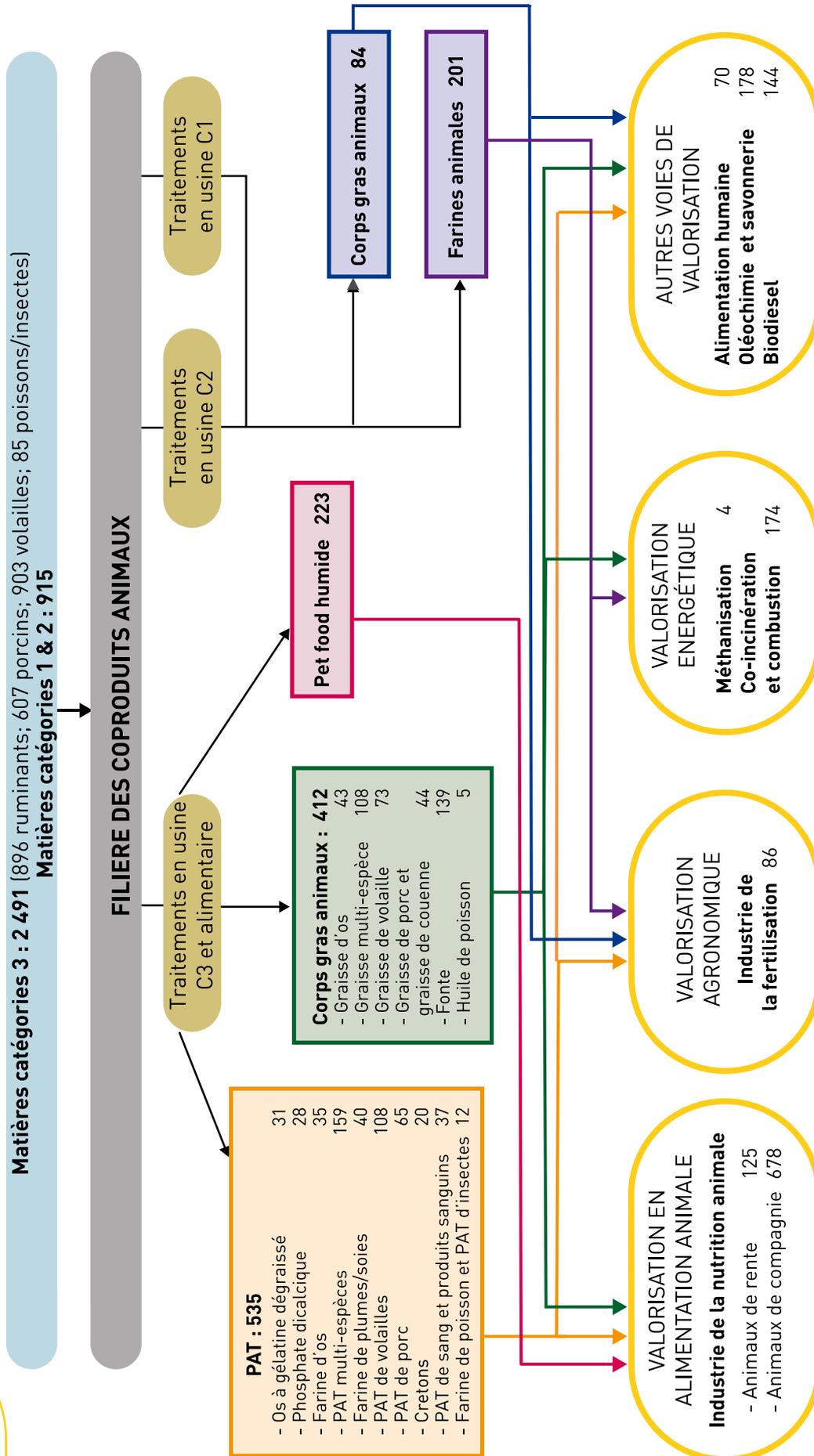
Conclusion et perspectives

Depuis 2007, le volume total de coproduits animaux a augmenté, en raison principalement de l'intégration de nouveaux adhérents et de nouveaux volumes dans le SIFCO.

Pour les protéines de catégorie 3, la valorisation en alimentation animale (principalement animaux de compagnie) est majoritaire. Les corps gras animaux de catégorie 3 sont principalement valorisés en oléochimie, alimentation animale et biodiesel, majoritairement hors de France. Pour les sous-produits des catégories 1 et 2, la valorisation se fait par les industries de la fertilisation et du biodiesel.

ANNEXE 22 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits



Unités: 1000 t
 Année: 2016
 Source : SIFCO

Industrie des ovoproduits

Modalités de collecte des données : enquêtes par questionnaire menées auprès des adhérents du SNIPO en 2017

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 20 % du secteur, 4 entreprises ont répondu à cette enquête.

Présentation de la filière

En 2016, 15 milliards d'œufs ont été produits en France (SNIPO, 2017). Ces œufs sont destinés à deux marchés :

- Les œufs coquilles : ces œufs sont triés, calibrés et emballés en centre de conditionnement. Ceux-ci sont principalement commercialisés en Grandes et Moyennes Surfaces.
- Les ovoproduits : les œufs peuvent être transformés afin de fabriquer des produits élaborés qui diffèrent selon leur composition (œufs entiers, blanc, jaune), leur mode de traitement (liquide, congelé, concentré, séché, cuit...) ou leur forme de conditionnement. Ces produits sont commercialisés auprès de la Restauration Hors Domicile ou d'autres industries agroalimentaires et entrent dans la composition de produits contenant de l'œuf.

40 % de la production totale d'œufs est utilisée pour la fabrication d'ovoproduits.

Nature et caractéristiques des coproduits

Les principaux coproduits identifiés proviennent des industries des ovoproduits (également appelée les casseries d'œufs). Ces industries mettent en œuvre un procédé visant à séparer les constituants de l'œuf entier. Ainsi d'un côté sont récupérés les blancs et jaunes d'œufs et de l'autre les coquilles et le liquide résiduel appelé « blanc technique ». La centrifugation permet de séparer le blanc technique des coquilles.

Le schéma en annexe 23 identifie les coproduits de cette filière :

- **La coquille** correspond à l'enveloppe calcaire rigide de l'œuf. C'est une barrière qui assure la protection de l'œuf contre toutes pénétrations microbiennes susceptibles de le contaminer. L'intégrité de la coquille est donc déterminante pour le maintien de la qualité sanitaire de l'œuf. Ainsi, les coquilles viennent du déclassement des œufs pour défaut de coquilles et des casseries d'œufs. Les coquilles d'œufs sont constituées à 95 % de minéraux (essentiellement des cristaux de carbonate de calcium) et de 3 % de matières organiques (protéines) et de 2 % d'eau.

Ces coproduits ne peuvent être utilisés en l'état et doivent être hygiénisés avant réutilisation. Des entreprises proposent des techniques d'hygiénisation :

- par traitement thermique permettant d'obtenir des carbonates de calcium qui seront utilisés en alimentation animale ou en industrie de la fertilisation ;
- par un mélange à base de chaux pour la fabrication d'amendements.
- **Le blanc technique** qui est le liquide résiduel qui reste adhérent aux coquilles après la casse. Ce coproduit peut être valorisé en alimentation animale, après séchage.
- **Les écarts de production** correspondent à des résidus issus de la fabrication d'ovoproduits ou à des ovoproduits non-conformes.

Volumes

Le tableau ci-dessous présente les volumes de coproduits issus de la fabrication d'ovoproduits.

Coproduits	Volumes des coproduits issus de l'enquête en 2016 (en t brutes/an)	Volumes des coproduits extrapolés (en t brutes/an)
Coquilles d'œufs	7776	38881
Blanc d'œuf technique	1920	9602
Écarts de production	711	3555

FIGURE 14 : VOLUMES DES COPRODUITS DU SECTEUR DES OVOPRODUITS

Les coquilles d'œufs sont les principaux coproduits de la filière ovoproduits. Au total, les coproduits représentent environ 20 % des matières premières mises en œuvre.

Voies de valorisation des coproduits

Les volumes et voies de valorisation des coproduits sont présentés en annexe 24.

Les coquilles d'œufs sont valorisées majoritairement par compostage. Elles peuvent également être utilisées par les industries de la fertilisation après un traitement spécifique (thermique ou par mélange avec de la chaux).

L'extraction de composés d'intérêt du blanc d'œuf technique tel que le lysozyme peut être réalisée à partir du blanc technique (Coudurier, 2015). Ces composés peuvent ensuite être utilisés en pharmaceutique ou en cosmétique. L'alimentation des animaux de compagnie et l'épandage sont également des voies de valorisation des coproduits de cette filière.

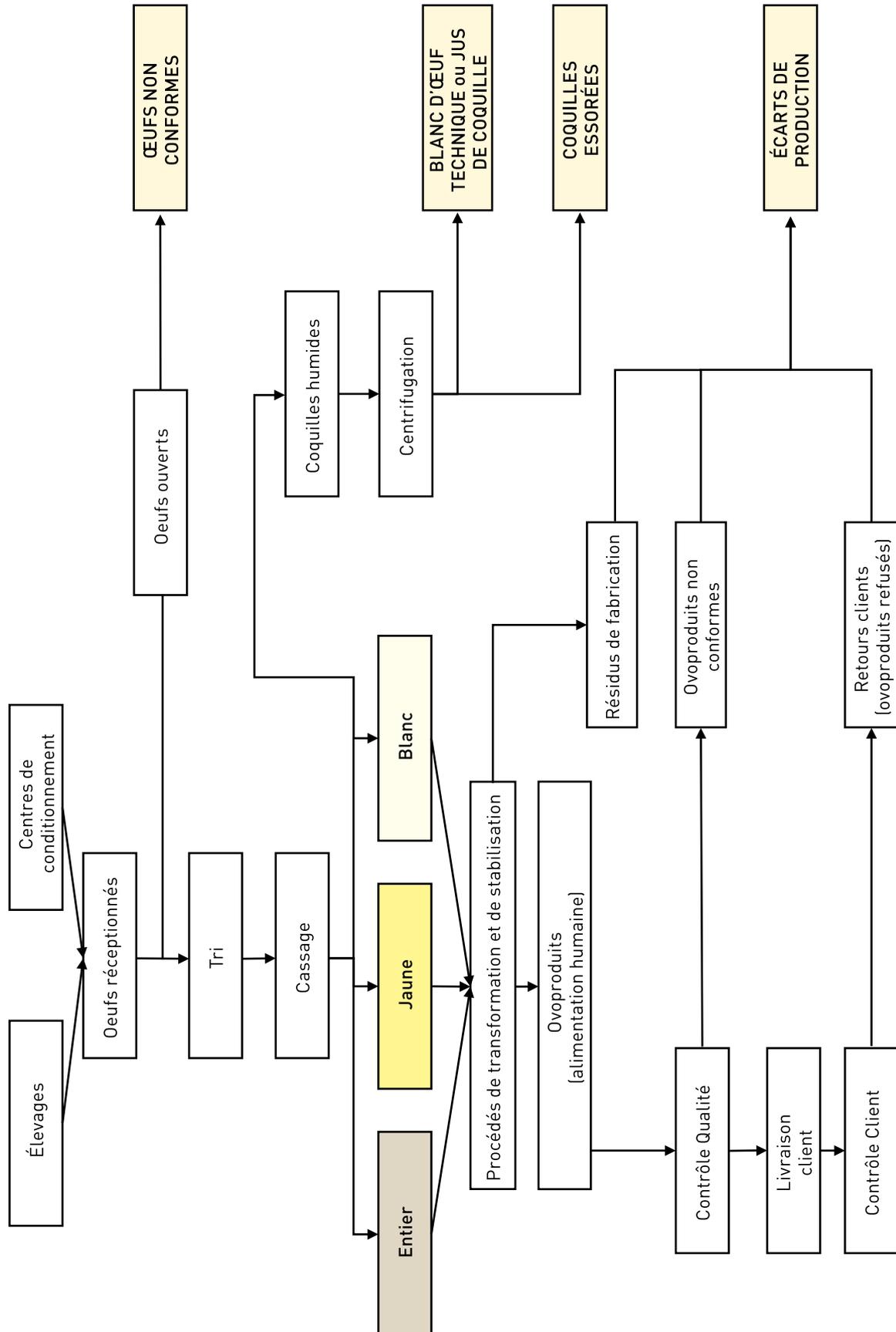
Les écarts de production peuvent être valorisés par les industries de la nutrition animale pour les animaux de compagnie ou directement en élevage. La méthanisation peut également être une voie de valorisation de ces écarts.

Conclusion et perspectives

Les coproduits de la filière ovoproduits peuvent être valorisés selon différentes voies. Ces coproduits étant soumis à la réglementation sur les sous-produits animaux (cf. glossaire PARTIE I), les aspects réglementaires et sanitaires sont majeurs dans le choix des voies de valorisation. Les facteurs économiques et environnementaux ont également une grande importance dans ce choix.

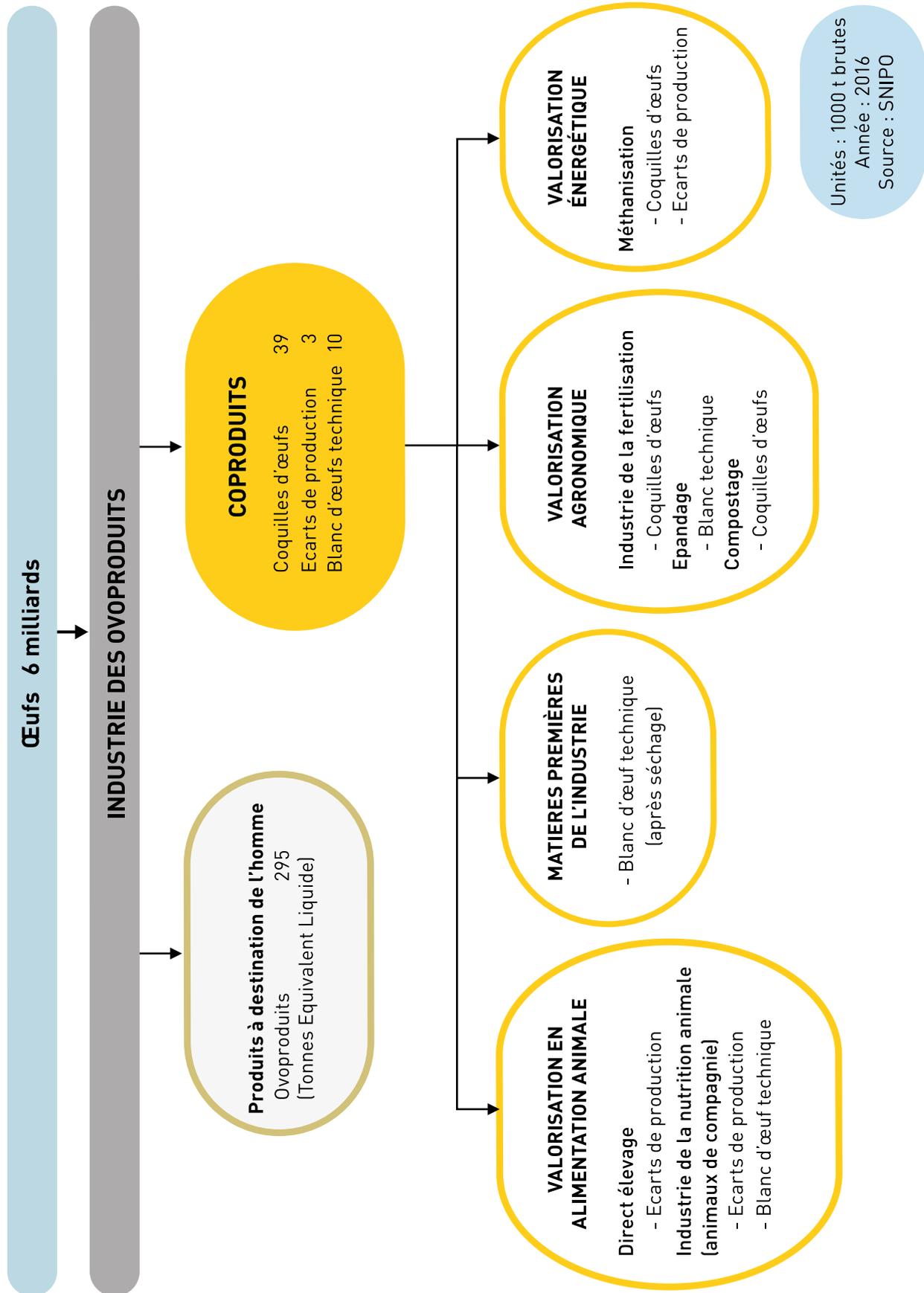
ANNEXE 23 :

Schéma du process de fabrication des ovoproduits (Coudurier, 2015)



ANNEXE 24 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits



Industrie laitière

Modalités de collecte des données : enquête par questionnaire auprès des adhérents d'ATLA en 2017 ; statistiques professionnelles du CNIEL ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 100 % du secteur de la fabrication des produits laitiers

Présentation de la filière

En 2016, l'industrie laitière a collecté environ 24,7 millions de tonnes de lait toutes espèces confondues dont 24 millions de tonnes de lait de vache, 0,46 million de tonnes de lait de chèvre et 0,27 million de tonnes de lait de brebis (CNIEL, 2016). Ce lait est utilisé pour la fabrication de différents produits laitiers : fromages, laits conditionnés, laits en poudre, crèmes, yaourts et desserts, matières grasses laitières...

Nature et caractéristiques des coproduits

L'industrie laitière regroupe un grand nombre de secteurs d'activités différents qui génèrent chacun des coproduits de nature différente. L'annexe 25 présente un schéma simplifié de fabrication de certains produits laitiers et permet d'identifier les principaux coproduits issus de ces fabrications :

– **Le lactosérum** est un produit liquide provenant de l'industrie fromagère et de la fabrication des caséines. Il correspond au liquide translucide et jaunâtre qui se sépare du caillé après coagulation du lait lors de la fabrication du fromage. Ce sérum est riche en protéines de lait et en éléments nutritifs.

Dans la majorité des cas, le lactosérum est transformé en poudre. Cependant il peut se trouver sous forme de produits intermédiaires tel que les lactosérums liquides ou concentrés.

Selon les types de fromages fabriqués et leur procédé de fabrication deux sortes de lactosérum sont différenciés :

- **Le lactosérum doux** concentré à environ 35 % de matière sèche est issu de la fabrication des fromages à pâte pressée. Il est un énergétique car riche en lactose et source de protéines de bonne digestibilité, utilisé dans l'industrie alimentaire et l'alimentation animale.

- **Le lactosérum acide** est issu de la fabrication des fromages à pâte molle et pâte fraîche par coagulation mixte ou lactique. Ce produit est généralement concentré jusqu'à environ 35 % de la matière sèche du lactosérum brut. Il contient moins de lactose que le lactosérum doux mais est plus riche en minéraux (calcium et phosphore). Il est de faible appétence. Il est principalement utilisé pour l'alimentation des porcelets.

– **Le babeurre** est issu de la fabrication du beurre. Il correspond au liquide résiduel dans lequel flottent les grains de beurre suite au barattage de la crème.

Le babeurre peut être séché sous forme de poudre de babeurre. Il est pauvre en vitamines mais riche en lécithine (20 %).

Les poudres de lactosérum et de babeurre sont issues de la transformation du lactosérum et du babeurre liquide qui sont des produits laitiers intermédiaires.

Les eaux blanches sont les effluents issus du rinçage du matériel dans les industries laitières. Ces eaux blanches peuvent être traitées par des stations d'épuration, mais aussi être intégrés dans l'alimentation des animaux d'élevage, en particulier les porcs.

La fabrication des produits laitiers peut également générer des casses, des retours de produits ou des produits finis non commercialisés.

Volumes

Coproduits	Présentation	Volumes 2006 (t brutes)	Volumes 2015 (t brutes)	Pourcentage de variation (en %)
Lactosérum	Poudre	619 778	559 676	-9,7
	Liquide ou concentré	(516 000)	584 775	+13,3
Babeurre	Poudre	30 344	29 273	-3,5
	Liquide ou concentré	(28 000)	22 973	-18,0
Lait écrémé	Poudre	421 000	359 497	-14,6

FIGURE 15 : VOLUMES DES COPRODUITS ISSUS DES INDUSTRIES LAITIÈRES

N.B. : Les volumes signalés entre parenthèses sont issus d'estimations réalisées à dire d'expert. Ce tableau a été établi à partir de différentes sources à savoir : l'enquête mensuelle FranceAgriMer/S.S.P. (Service Statistique et Prospective du Ministère de l'Agriculture) et l'enquête annuelle S.S.P.

Globalement, les volumes de lactosérum, babeurre et de lait écrémé sont restés stables depuis 2006.

Voies de valorisation des coproduits

L'annexe 26 présente les voies de valorisation des coproduits de cette filière.

Les poudres de lactosérum, de babeurre et de lait écrémé sont utilisées majoritairement dans les industries alimentaires, en tant que matières premières pour la fabrication de biscuits ou de lait infantile par exemple. Elles sont également utilisées par les fabricants d'aliments pour animaux.

Le lactosérum et le babeurre sous forme liquide peuvent être utilisés directement en élevage, notamment pour l'alimentation porcine. Dans ce cas, les fréquences d'approvisionnement des élevages doivent être très régulières : par exemple, entre 24 heures et 3 jours pour le lactosérum doux (Comité National des Coproduits, 2012).

Le tableau ci-dessous présente les volumes des coproduits laitiers utilisés par les fabricants d'aliments pour animaux de rente.

Types d'aliments	Coproduits	Volumes utilisés par les fabricants d'aliments pour animaux de rente en 2015 (t brutes)
Aliments composés	Poudre de lactosérum	122 000
	Poudre de lactosérum	156 800
Aliments d'allaitement	Poudre de babeurre	9 200
	Poudre de lait écrémé	42 700

FIGURE 16 : UTILISATION DES COPRODUITS LAITIERS PAR LES FABRICANTS D'ALIMENTS POUR ANIMAUX DE RENTE (AGRESTE, 2015)

Les poudres de lactosérum peuvent également avoir des applications en pharmacie ou cosmétique.

Pour ce qui est des produits déclassés (casses, retours de produits, produits finis non commercialisés), il est très difficile de connaître leurs volumes et leurs voies de valorisation. Ces volumes sont probablement faibles par rapport aux autres coproduits.

Conclusion et perspectives

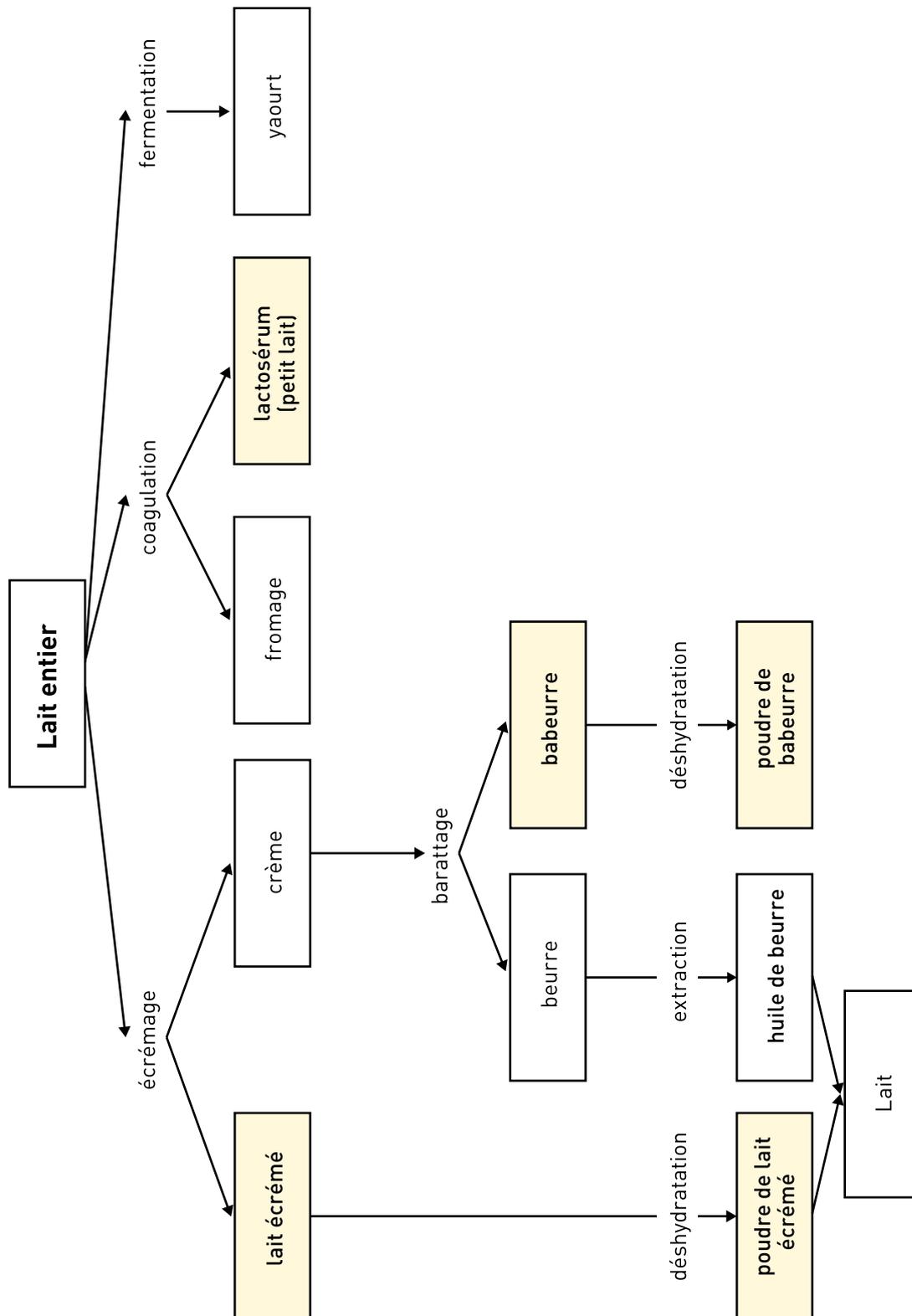
Les coproduits des industries laitières sont soumis au règlement (CE) n° 1069/2009 relatif aux sous-produits animaux et aux produits qui en sont dérivés (cf. glossaire PARTIE I), ce qui impose des contraintes particulières à leurs valorisations.

La poudre de lactosérum, de lait écrémé ou de babeurre sont des produits nobles, le plus souvent utilisés dans les industries alimentaires. Ces coproduits peuvent être directement valorisés au sein même de l'industrie laitière : ainsi, le lait demi-écrémé peut par exemple entrer dans la fabrication de crème fraîche ou de beurre.

L'alimentation animale valorise également les coproduits laitiers, sous forme liquide ou concentrée directement en élevage, et sous forme de poudres (lactosérum, babeurre, lait écrémé) par les industriels de la nutrition animale.

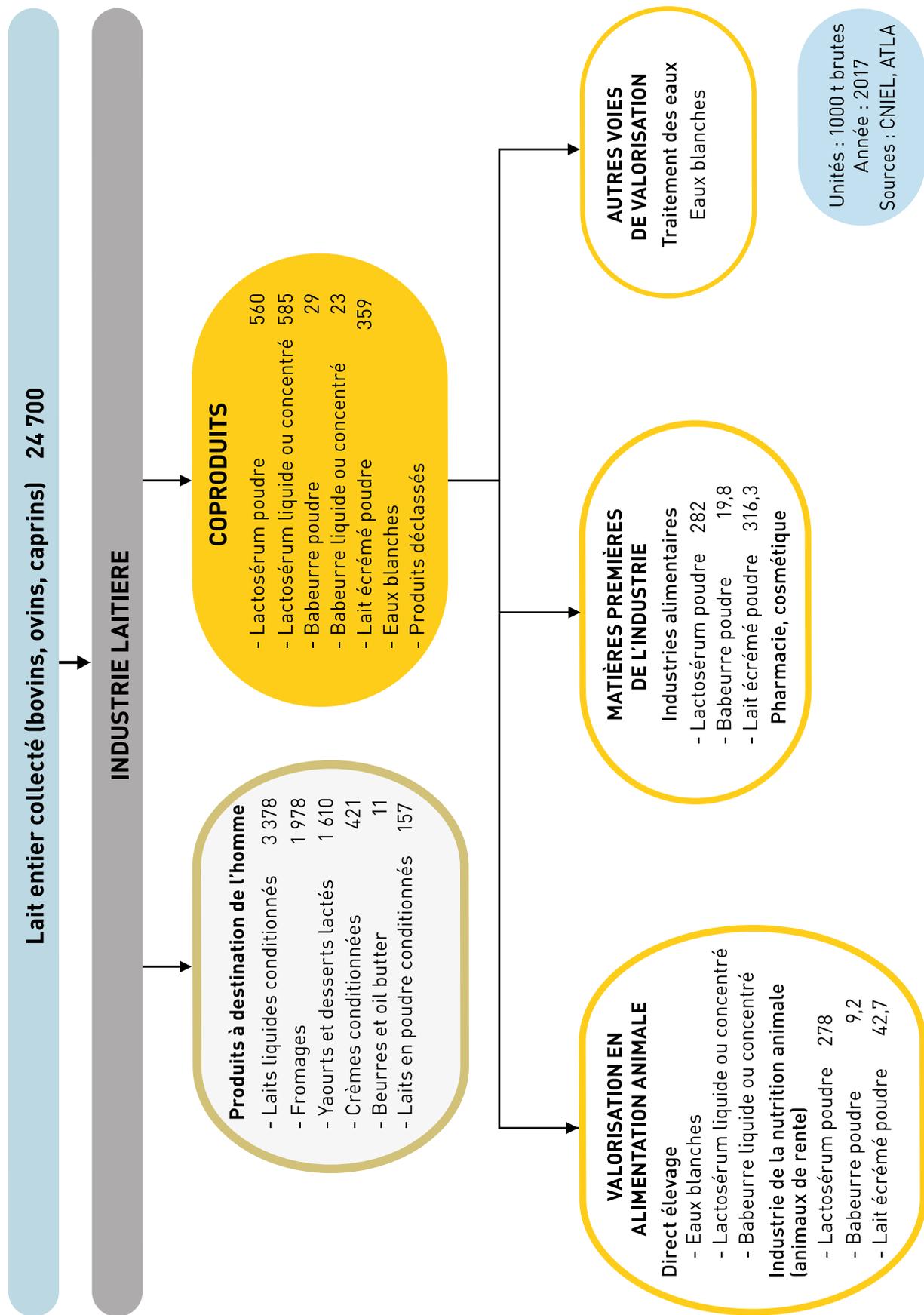
ANNEXE 25 :

Schéma de fabrication des produits laitiers (Bélanger, 2010)



ANNEXE 26 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur des industries laitières



Industrie des produits issus de la mer et de l'aquaculture

Modalités de collecte des données : entretiens réalisés avec l'UMF, ADEPALE, l'ATT et FranceAgriMer ; statistiques professionnelles du SIFCO ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : données qualitatives

Représentativité des données : estimations recueillies lors d'entretiens avec les organisations professionnelles. Ces estimations concernent des maillons particuliers (mareyage, conserverie, traiteur et transformation de truites)

Présentation de la filière

En 2015, environ 380 000 tonnes de produits issus de poissons, de crustacés et de mollusques ont été produites en France (Agreste, 2016).

La transformation des produits de la pêche est réalisée par :

- Le mareyage : les mareyeurs sont à la base des négociants, mais ils ont progressivement développé une activité de première transformation du poisson (étêtage, éviscération, découpe des filets, mise en portion...) pour la vente des produits en frais à destination de la restauration et du commerce de détail.

On peut noter que dans le cadre de la grande pêche, certaines de ces opérations sont réalisées à bord des bateaux. Le débarquement est fait de caisses de produits congelés prêts à être livrés en 2^e transformation ou en distribution.

- Les industries de transformation : elles regroupent toutes les technologies et procédés de conservation, du salage à la conserverie, en passant par la surgélation, le fumage et les produits traiteurs. Selon les espèces, ces industries mettent en œuvre des poissons entiers ou transformés au préalable.

Le schéma en annexe 27 présente la structuration de la filière pêche. Ce schéma s'applique également à la filière aquaculture, même si les outils sont plus centralisés que dans la filière pêche.

Nature et caractéristiques des coproduits

Dans le processus de fabrication en annexe 28, les coproduits de la filière sont identifiés, à savoir :

- les têtes ;
- les peaux ;
- les viscères ;
- les arêtes ;
- les chutes de filetage.

Dans cette filière, les coproduits sont issus des procédés de transformation : ce sont des parties du poisson non consommées habituellement par l'homme. Ils peuvent représenter 30 à 60 % du volume du poisson.

Ces coproduits sont soumis au règlement (CE) n° 1069/2009 relatifs aux sous-produits animaux et les produits qui en sont dérivés (cf. glossaire PARTIE I).

Volumes

Le détail des volumes par filière et maillon est présenté dans le tableau en annexe 29.

Mareyage

Les mareyeurs réalisent la première transformation du poisson issu de la pêche, c'est-à-dire la découpe, la mise en filet ou en portion du poisson. 140 000 tonnes de produits de la pêche française sont traitées par an.

Les coproduits de cette filière sont les chutes de parage, les restes de filetage, les têtes, les queues et les arêtes centrales ainsi que les viscères. La vente des poissons se fait par lots. Ces lots doivent contenir un volume donné de poissons. Si pour une espèce, ce volume n'est pas atteint, le lot est déclassé et traité comme les coproduits.

Les poissons peuvent aussi subir une transformation directement sur le bateau de pêche (éviscération, étêtage).

Conserverie

THON

Le thon est mis en conserve par une usine en France principalement sous forme de longes. 40 000 tonnes de thon équivalent poissons entier sont ainsi transformés en France ; seuls les poissons mis en œuvre entiers génèrent des coproduits (environ 1 000 t).

SARDINES

Les sardines sont étêtées et éviscérées sur les sites de production puis mises en conserve. 10 000 tonnes de sardines sont ainsi mises en conserve par an ce qui générerait environ 1 000 à 1 500 tonnes de coproduits.

MAQUEREAU

Le maquereau arrive en France étêté et éviscéré, ou parfois déjà en filets. Mais sur la côte Atlantique, fin de printemps et été, il est débarqué entier et ensuite paré en fonction de la destination (vente en poissonnerie ou industrie).

Sur les sites de production, les arêtes et les peaux sont enlevées. Sur 30 000 tonnes de maquereaux transformés, les coproduits pourraient être estimés à 2 000 à 3 000 tonnes.

Traiteur

SAUMON

60 000 tonnes de saumon arrivent en France tous les ans. Ils se présentent frais et éviscérés. Sur les sites de production, les têtes, arêtes et peaux sont enlevées. Il y a environ 20 % de pertes dans cette filière soit 12 000 tonnes de coproduits.

CREVETTES

Les crevettes arrivent entières et congelées sur les sites de production. Elles sont cuites dans les entreprises en France puis vendues entières. Il y a des freintes dans le process mais pas vraiment de coproduits.

Un nouveau produit se développe à base de crevettes : les crevettes cuites et décortiquées. À ce jour, aucun chiffre n'est disponible sur cette production.

SURIMI

Le surimi base arrive en France sous forme de pain congelé. Il est ensuite concassé et mis en œuvre dans les recettes de préparation de surimi (bâtonnets et autres), ce qui génère très peu de pertes donc peu de coproduits.

Transformation de truites

1^{re} TRANSFORMATION

La transformation de truites regroupe l'abattage, l'éviscération, l'étêtage et éventuellement la mise en portion ou le filetage. Plusieurs gammes existent, mais dans tous les cas, les viscères représentent environ 15 % de la carcasse tandis que les déchets de filetage (résidu du parage, têtes, arêtes) représentent 35 % du volume du poisson.

En France, 28 000 tonnes de truites sont abattues. Ceci génère environ 2 000 tonnes de viscères et 7 000 tonnes de déchets de filetage ou de parage.

2^{de} TRANSFORMATION

La principale transformation secondaire de la truite est la fumaison. Cette activité génère 20 à 30 % de pertes car la peau est systématiquement enlevée et la truite est à nouveau parée.

Voies de valorisation des coproduits

Les coproduits de la filière pêche-aquaculture sont majoritairement valorisés par les industries de transformation des coproduits animaux. En 2015, 63 605 tonnes de coproduits de poissons ont été traitées par ces industries (SIFCO, 2017). Cela a permis, d'une part, la production de 10 078 tonnes de farine de poisson à destination du pet food, de l'aquaculture et de l'alimentation des animaux de rente et, d'autre part, la production d'huile de poisson pour l'aquaculture.

Il existe une grande variété d'autres valorisations (Ifremer, 2010) telles que les cosmétiques (collagène, chitine, kératine), la diététique (minéraux, peptides bioactifs, huiles raffinées), ou la pharmacie. Certaines voies comme la fabrication de cuir de saumon sont anecdotiques. Ces voies de valorisations traitent de très faibles volumes, mais ont une forte valeur ajoutée.

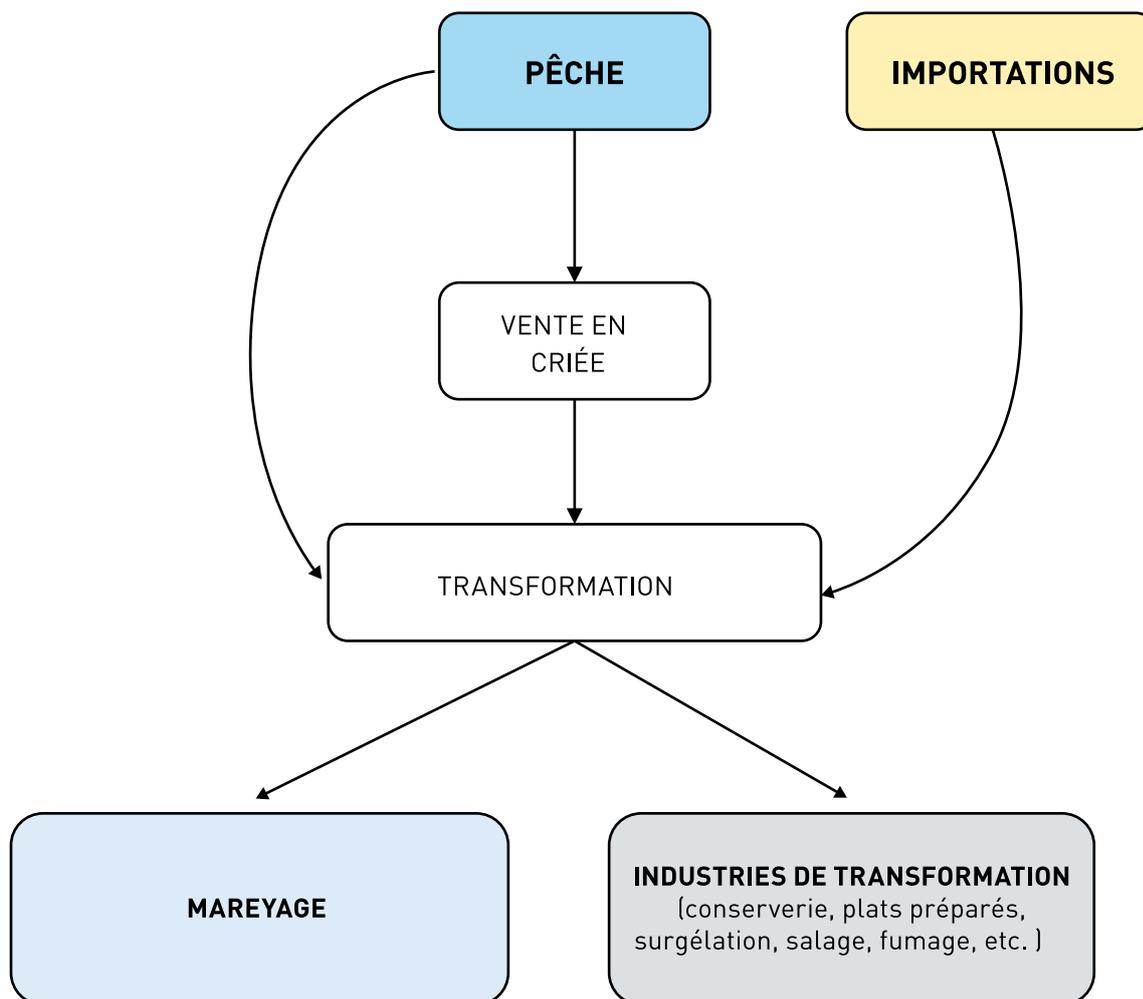
Conclusion et perspectives

Les coproduits de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture sont frais et très riches en eau. Ceci génère des contraintes telles que la nécessité d'avoir des volumes de stockage importants sur les sites de production ou la nécessité de limiter le transport.

Les industries de transformation des coproduits animaux sont la voie de valorisation majoritaire des coproduits de cette filière. Cette valorisation est bien établie, et renforcée par la proximité entre les opérateurs.

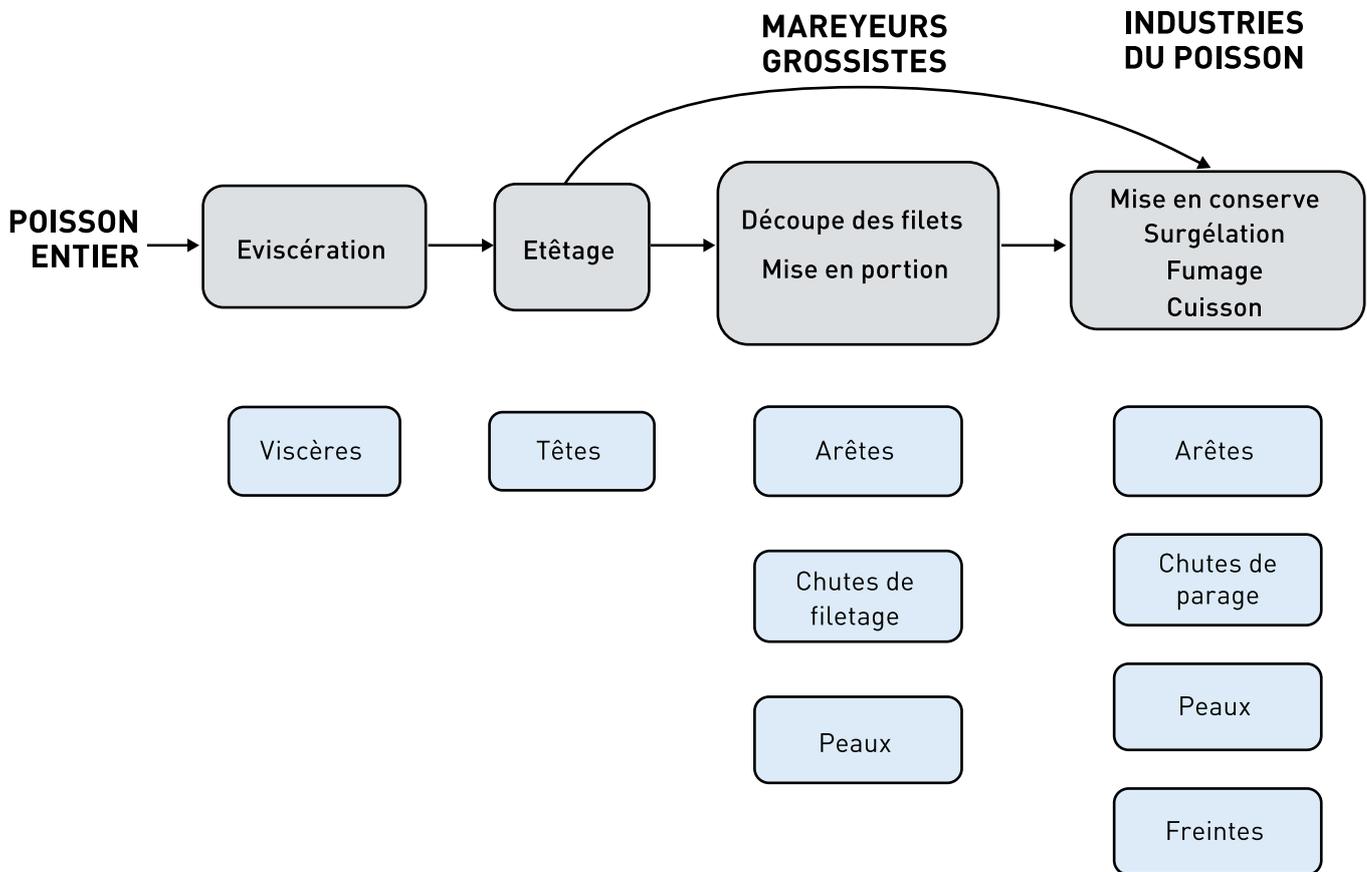
ANNEXE 27 :

Organisation de la filière pêche



ANNEXE 28 :

Diagramme de fabrication



ANNEXE 29 :

Estimation des volumes de coproduits par espèce

(Source : entretiens avec FranceAgriMer, l'UMF, ADEPALE et l'ATT)

FILIÈRE	PÊCHE						AQUACULTURE	
	Mareyage	Conserverie (selon les cas, étéage et filetage ou mise en portion)			Traiteur		Transformation (selon les cas étéage et filetage ou mise en portion)	Fumaison
Espèces	Une 50 ^{aine} d'espèces	Thon	Sardines	Maquereau	Saumon	Crevettes cuites	Surimi	Truites
Volumes mis en œuvre (en équivalent poisson entier)	140 000	40 000	10 000	30 000	60 000	47 000	50 407	10 000
Présentation à l'entrée	Entier	80-90 % longues de thon Environ 4 à 6 000 t d'entier	Entier	Etéé	Entier	Entier	Surimi base congelé	Entier
				Eviscéré				
Coproduits générés						Non	Non	
Têtes	x	x	x		x			x
Peaux	x	x		x	x			x
Viscères	x	x	x					x
Arêtes	x	x		x	x			
Chutes de parage et de filetage	x	x	x	x	x			x
Volumes de coproduits (en tonnes brutes)	Pas de données	1 000	1 000-1 500	2 000-3 000	12 000	Freintes	0	9 000
								4 000

Brasserie

Modalités de collecte des données : enquête par questionnaire auprès des adhérents de Brasseurs de France en 2017

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 55,6 % du secteur de la brasserie par rapport aux volumes de produits finis

Présentation de la filière

En 2016, la brasserie française a produit environ 18,9 millions d'hectolitres de bière de malt.

Nature et caractéristiques des coproduits

Le process de fabrication de la bière présenté en annexe 30, permet d'identifier les coproduits issus de la brasserie :

- Les **drêches** constituent le principal coproduit de brasserie. Elles correspondent aux enveloppes du grain d'orge ou d'autres céréales. Les drêches de brasserie se présentent sous 2 formes qui vont orienter leur utilisation ultérieure :
 - Sous forme humide, les drêches contiennent 80 % d'eau et ne se conservent pas en l'état. Elles doivent être utilisées dans les 7 jours qui suivent leur fabrication ou être conservées sous forme d'ensilage. Les drêches de brasserie humides et/ou ensilées sont valorisées directement en élevage.
 - Sous forme déshydratée, elles peuvent être conservées en l'état et agglomérées en granulés. Cette forme est le plus souvent destinée à l'industrie de l'alimentation animale.

Les drêches peuvent être intégrées dans l'alimentation des ruminants et des monogastriques: en effet, elles sont appétentes, et possèdent des teneurs en protéines et en fibres intéressantes.

- Les **levures** de brasserie utilisées lors de la fermentation du moût sont récupérées par filtration ou décantation. Elles peuvent être valorisées en alimentation animale, sous forme désactivée (« morte ») comme matière première ou sous forme active comme additifs. Les levures de brasserie sont aussi parfois valorisées en alimentation humaine.
- Le **trouble** est le terme utilisé pour désigner les protéines issues des céréales et coagulées par la chaleur.
- Le **kieselguhr** est une variété de roche siliceuse d'origine organique et fossile appartenant au groupe des diatomites, composée de squelettes de diatomées, tendre et poreuse, utilisée en brasserie comme support de filtration.

Volumes

Coproduits	% MS	Volumes 2007 (t brutes)	Volumes issus de l'enquête 2016 (t brutes)	Volumes extrapolés de l'enquête 2016 (t brutes)
Drêches de brasserie	25-30	209 023	155 670	283 036
Levures	10	30 946	26 447	47 566
Kieselguhr	-	-	2 906	5 284
Écarts de production (en hl)	-	-	3 171	5 765

FIGURE 17 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR DE LA BRASSERIE

Le tableau ci-dessus montre que les volumes de drêches de brasserie ont augmenté (+26 %) ainsi que ceux de levures (+35 %).

Le kieselguhr et les écarts de production sont générés en faible quantité. Ils n'ont pas été évalués dans l'enquête de 2007.

Voies de valorisation des coproduits

Les voies de valorisation des coproduits de cette filière sont présentées en annexe 31.

Les drêches de brasserie sont majoritairement valorisées en alimentation animale. Cette valorisation peut se faire en direct élevage, le plus souvent à proximité des sites de production (0-10 km) ou par les industries de la nutrition animale, jusqu'à 100 km autour des sites. Les drêches peuvent être en partie exportées vers des pays européens (Pays-Bas, Belgique).

Pour ce qui est des levures, une part importante est valorisée par les industries de la nutrition animale. Celles-ci peuvent également être traitées dans les stations de traitement des eaux.

Les écarts de production représentent des volumes très faibles par rapport aux volumes de drêches et de levures. Ceux-ci peuvent être distillés sur les sites de production ou traités par des entreprises spécialisées.

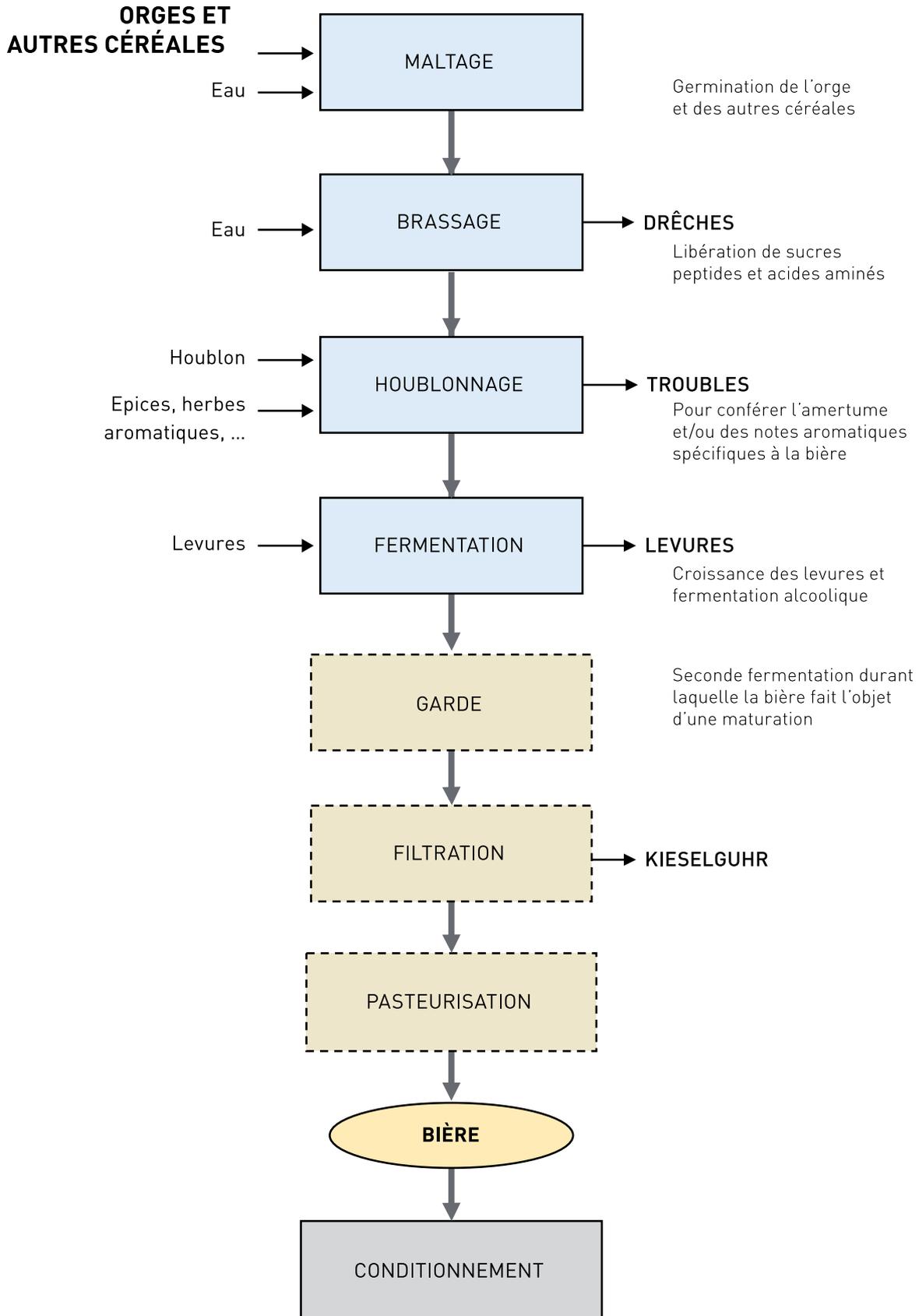
Le kieselguhr est en majorité valorisé en compostage.

Conclusion et perspectives

Le secteur de la brasserie est en plein développement. Le nombre de brasseries ne cesse d'augmenter, de 13 dans les années 90 à plus de 1 000 aujourd'hui. Ce fort développement mène à une augmentation du volume de coproduits et à leur dispersion sur tout le territoire.

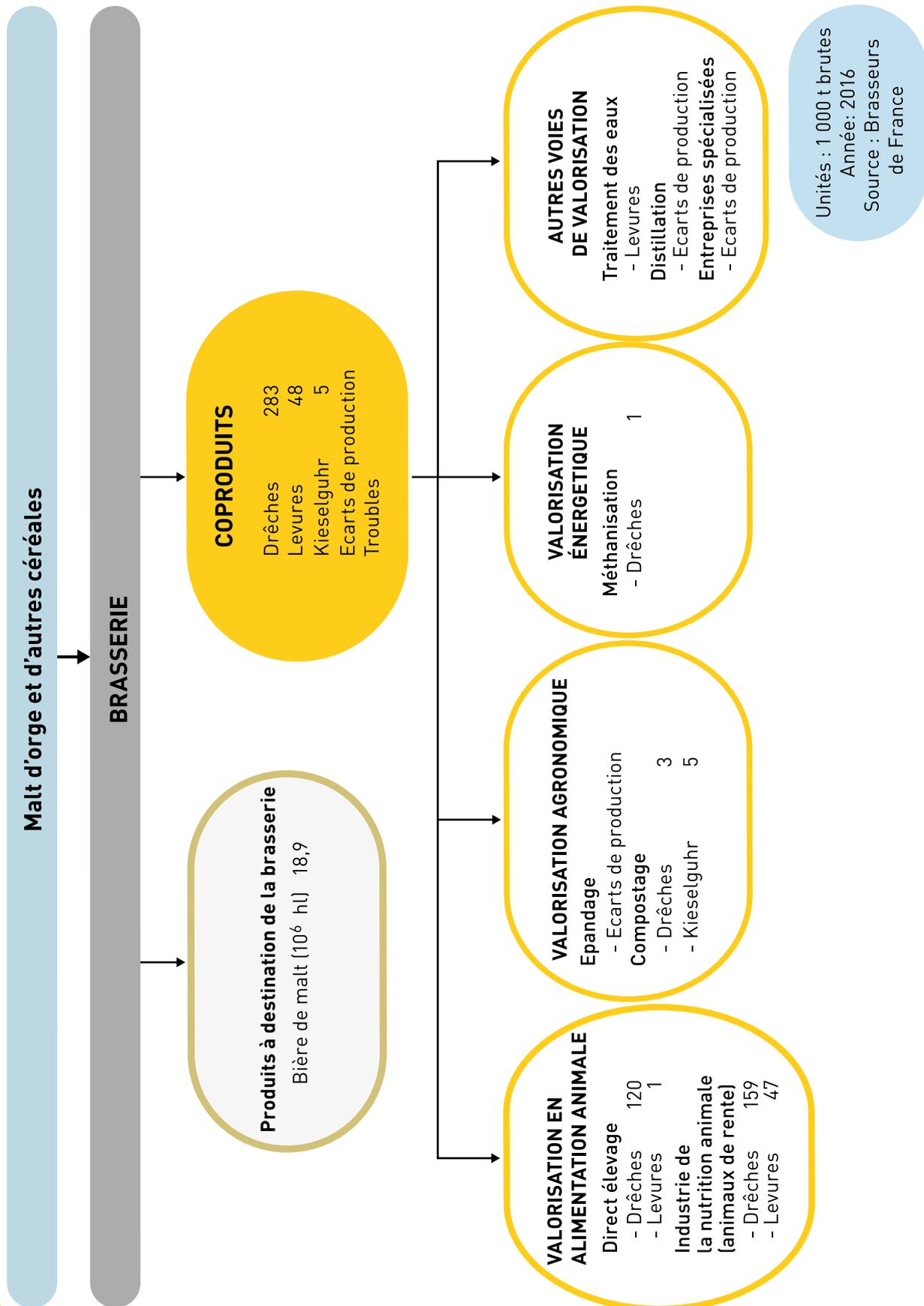
Les entreprises de taille importante valorisent majoritairement leurs coproduits dans les industries de la nutrition animale. Les entreprises de taille plus modeste cèdent le plus souvent leurs drêches à des éleveurs. Celles-ci souhaiteraient mieux valoriser les levures en pharmacie, alimentation humaine ou animale par exemple.

Les caractéristiques techniques sont les déterminants majeurs de la valorisation des voies de coproduits et sont directement liées à leur nature (teneurs en matière sèche, valeurs nutritionnelles...). La valorisation de ces coproduits peut être motivée par des raisons économiques, d'image ou de partenariat avec les acteurs locaux.

ANNEXE 30 :**Schéma des principales étapes de fabrication d'une bière**

ANNEXE 31 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur de la brasserie



Distillerie

Modalités de collecte des données : enquête menée auprès de l'UNGDA par entretien et questionnaire

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 100 % du secteur de la distillerie

Présentation de la filière

En 2016, l'industrie de la distillation a produit 18,2 millions d'hectolitres d'alcool. La distillation se base sur la fermentation de matières premières issues de 2 filières principales : d'une part la filière betteraves et la filière céréales (dits alcools agricoles) ; et d'autre part sur l'extraction de l'alcool contenu dans les sous-produits de la viticulture (marcs de raisin et lies de vin) pour la filière vinicole.

La filière distillerie de betteraves réalise la fermentation des jus sucrés issus de la betterave. En 2016, 8,9 millions hl AP (équivalent alcool pur) ont été produits.

- La filière distillerie de céréales met en œuvre des céréales et des coproduits de l'amidonnerie et de la glucoiserie. 8,5 millions hl AP (équivalent alcool pur) ont été produits en 2016.
- La filière des distilleries vinicoles transforme les sous-produits de la vinification (marcs de raisin et lies de raisin). En 2016, 450 000 hl d'alcool pur sont issus de coproduits de la viticulture (collecte d'environ 850 000 tonnes de marc et de 1,4 million d'hectolitres de lies).

Les processus de fabrication des distilleries présentés en annexes 32, 33 et 34 permettent d'identifier les coproduits de la filière.

Volumes

Le tableau ci-dessous présente les volumes de coproduits générés dans chacune des filières de distillerie.

Filière	Coproduits	% de MS	Volumes 2007 (t brutes)	Volumes 2016 (t brutes)	Pourcentage de variation (%)
Betterave	Pulpes de betteraves	90	-	*270 000	-
	Vinasses	50	474 000	400 000	- 16
Céréales	Drêches	95	150 000	300 000	+ 100
Vin	Pépins de raisin	45	190 000	160 000	-16
	Tartrates	90	12 000	13 000	+ 8
	Rafles	30	40 000	40 000	0
	Pulpes	30	210 000	200 000	- 5
	Vinasses de raisin	20	45 000	55 000	+ 22

* Tonnage de pulpes de betterave imputable à la production d'alcool

FIGURE 18 : VOLUMES DE COPRODUITS DU SECTEUR DISTILLERIE

- **Filière distillerie de betteraves :** les volumes de vinasses de betteraves ont peu évolué depuis 2007.
- **Filière distillerie de céréales :** les volumes de drêches de céréales produits ont été multipliés par 2 entre 2007 et 2016. En effet, le volume de coproduits de céréales mis en œuvre a augmenté en raison de l'augmentation de l'incorporation de bioéthanol de cette origine dans les biocarburants.

- **Filière des distilleries vinicoles** : les sous-produits issus des distilleries vinicoles ont légèrement diminué. Ceci s'explique par la faible diminution des volumes de vins produits par les caves. Par ailleurs, les viticulteurs n'ont plus l'obligation d'apporter leurs sous-produits en distillerie depuis 2014 mais ces derniers ont toujours l'obligation d'éliminer les sous-produits. Toutefois l'impact de l'ouverture des voies de valorisation des sous-produits à d'autres voies de valorisation a eu un impact modéré sur les volumes traités par les distilleries vinicoles (cf. fiche Vin).

La nature, les caractéristiques et les voies de valorisation de ces coproduits sont précisées filière par filière dans la suite de la fiche. L'annexe 35 présente la synthèse des voies de valorisation des coproduits de la distillation.

Filière distillerie de betteraves

La filière distillerie de betteraves met en œuvre les jus sucrés issus du pressage des betteraves sucrières (cf. fiche Sucre de betteraves) et les sirops.

La distillation des jus sucrés fermentés génère des vinasses de betteraves. Elles sont généralement concentrées avant valorisation. Les vinasses contiennent environ 50 % de matière sèche. La production des vinasses a lieu durant 8 à 9 mois par an.

Les vinasses de betteraves sont valorisées en majorité pour la fertilisation. Elles sont riches en potasse, ce qui en fait un engrais de qualité. Ces coproduits peuvent également être valorisés en alimentation animale après dépotassification, ou en méthanisation. La valorisation en fertilisation est alors toujours possible, la teneur en potasse n'étant pas impactée par la méthanisation. Dans tous les cas, les vinasses sont valorisées de manière très locale, dans un rayon de 10 km autour des distilleries.

Filière distillerie de céréales

Pour la filière distillerie de céréales, les drêches sont les principaux coproduits. Elles correspondent aux enveloppes des grains de céréales auxquelles sont ajoutées les vinasses. Elles sont généralement séchées avant valorisation. Ces coproduits contiennent 95 % de matière sèche.

Les drêches de céréales sont valorisées majoritairement par les industries de la nutrition animale.

Filière distillerie vinicole

L'alcool est valorisé soit en alcool de bouche, soit en alcool industriel, soit dans la production de bio-carburant.

La filière distillerie vinicole génère différents types de coproduits :

- **Les pépins de raisins** sont extraits du marc de raisin. Ils peuvent être pressés pour extraire l'huile. Environ trois quarts des pépins de raisins sont utilisés pour la fabrication d'huile. Des polyphénols (antioxydants) sont extraits des pépins de raisin et sont valorisés dans l'industrie cosmétique et alimentaire. Le reste des pépins sert de combustibles au sein des distilleries. Les tourteaux de pépins de raisin, après extraction de l'huile, sont valorisés comme combustibles.
- **Les rafles** sont les matières fibreuses issues des marcs de raisins. Les rafles sont épandues directement en amendements organiques (NFU 44051) ou compostées. Cette valorisation est très locale, et se fait dans un rayon de 10 km autour des distilleries.
- **Les pulpes** sont les peaux des baies de raisins. Elles sont séchées sur les sites de distillation avant valorisation. La majorité de ces pulpes est utilisée en tant qu'engrais organique ou combustible ou à destination de l'alimentation animale.
- **Le tartrate de calcium** est une substance naturelle extraite des vinasses viticoles et sera transformé en acide tartrique naturel. L'acide tartrique connaît de nombreuses applications dans différents domaines que tels que :
 - l'alimentaire (acidifiants et stimulateurs de goût utilisés dans la fabrication de bonbons, gelées, confitures);
 - l'acidification des vins (obligation d'utiliser de l'aide tartrique naturel et non synthétique dans l'Union européenne...);
 - les antioxydants (pour les conserves, les huiles et graisses, les émulsifiants et conservateurs)
 - la pharmaceutique (obligation d'utiliser de l'acide tartrique naturel dans l'Union européenne : excipients, correcteur de basicité, agents acidifiants pour produits effervescents...);
 - les matériaux (retardateur de prise des ciments et plâtres, polissage et nettoyage des métaux...).

– **Les vinasses viticoles** sont les coproduits issus de la fermentation du moût après extraction des composés d'intérêts (alcool...). Les vinasses sont des produits normés et valorisés au sein des industries de la fertilisation en tant qu'engrais organiques potassiques liquides. Les vinasses sont de plus en plus utilisées en méthanisation. Le digestat peut être séché et mélangé à d'autres matières pour obtenir un fertilisant.

Les coproduits de la filière distillerie vinicole sont valorisés dans les industries de la fertilisation, de l'agroalimentaire, de l'énergie et en tant que matières premières pour les industries de la chimie.

Conclusion et perspectives

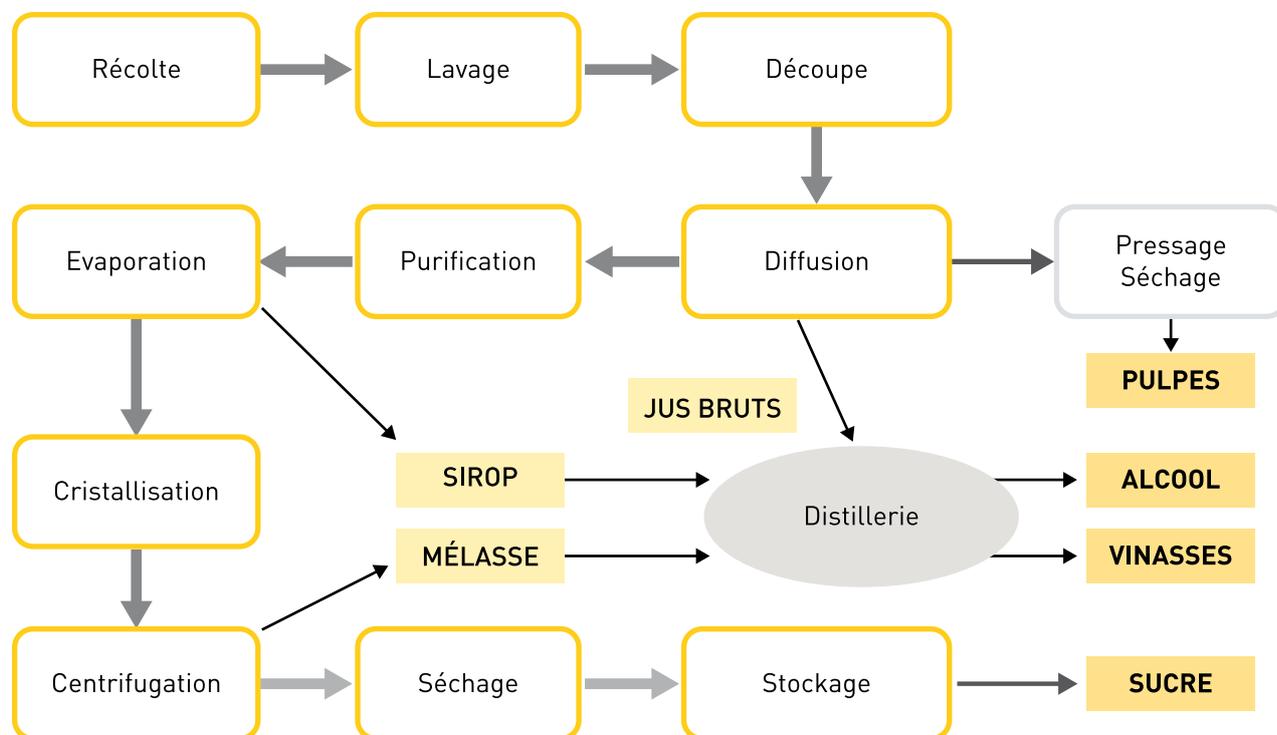
À l'exception des drêches et des pulpes de raisin qui peuvent être valorisées par les industries de la nutrition animale et des pépins de raisin valorisés en alimentation humaine, la valorisation agronomique reste, comme en 2007, la voie de valorisation principale des coproduits de la distillation.

À l'avenir, la méthanisation devrait se développer pour les coproduits issus des distilleries de betteraves et vinicoles, notamment pour les vinasses et les pulpes. En effet, dans ces filières, la valorisation en alimentation animale tend à diminuer car les coûts de traitements sont importants au regard de la rentabilité obtenue.

L'arbitrage entre les différentes voies de valorisation (énergie, alimentation animale, agronomie ou agroalimentaire) se fait en fonction de la localisation géographique des distilleries, de la possibilité de débouchés d'intérêt à proximité et surtout de la rémunération des coproduits.

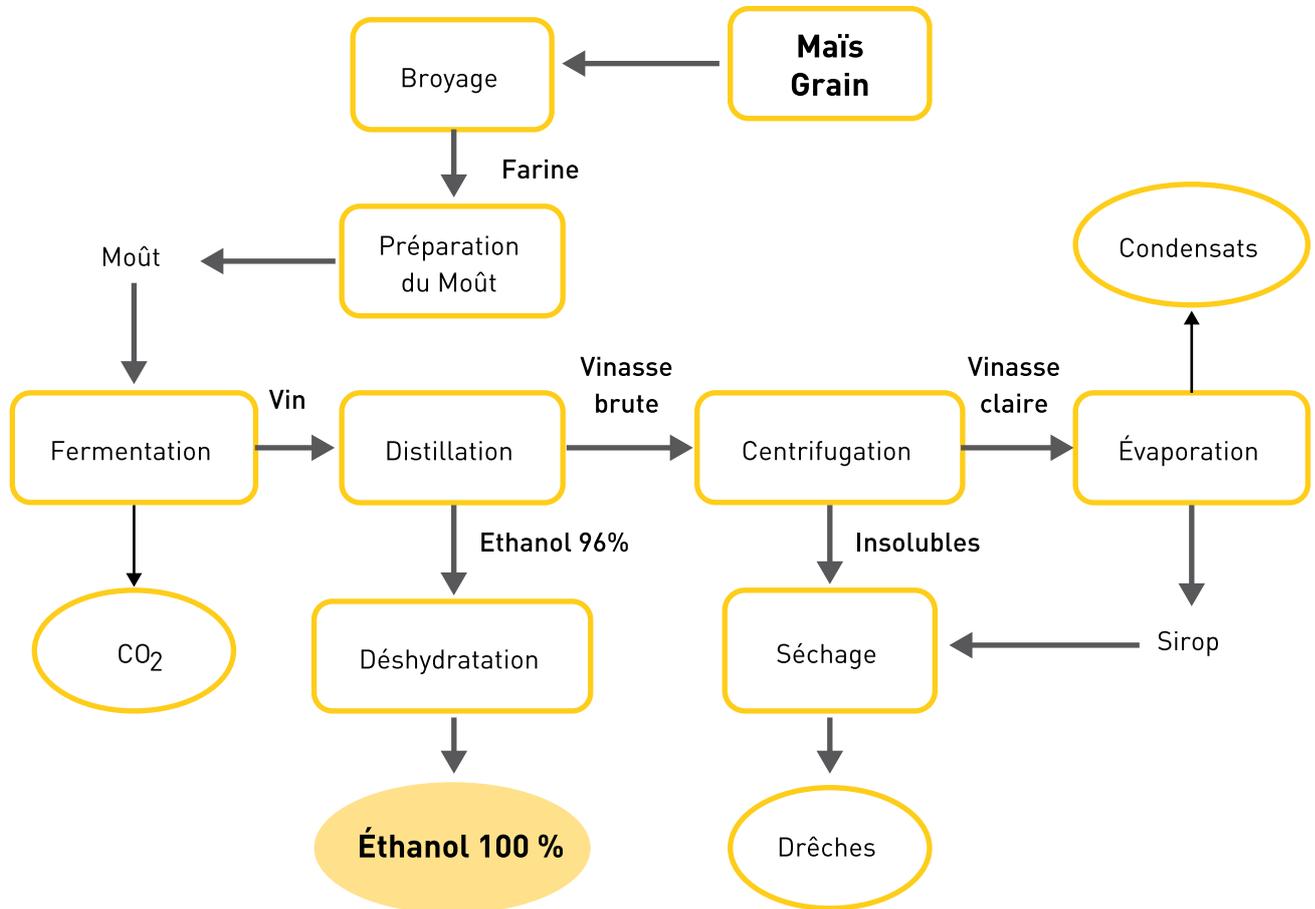
ANNEXE 32 :

Process général d'une sucrerie - distillerie



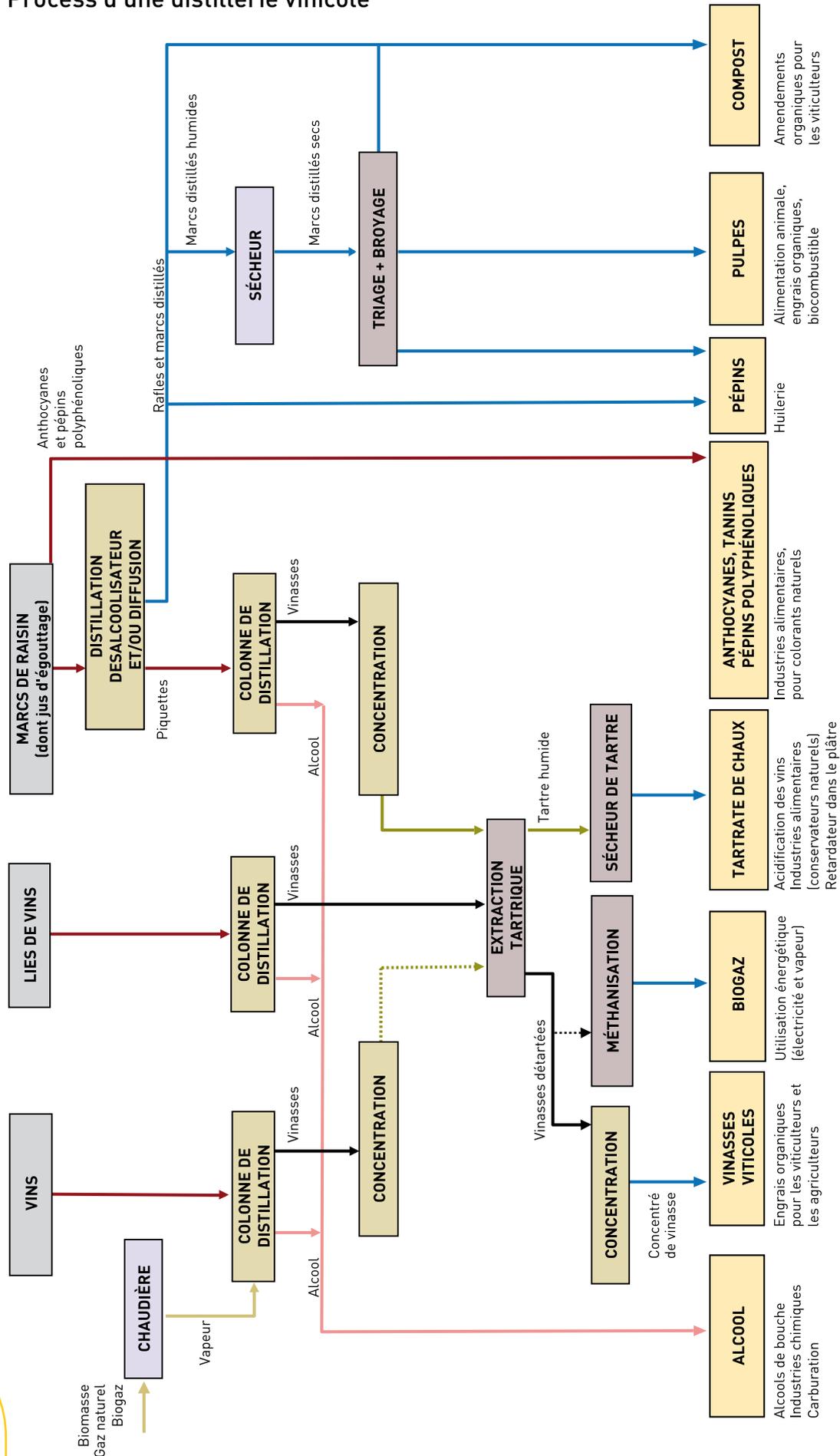
ANNEXE 33 :

Process général d'une distillerie de céréales



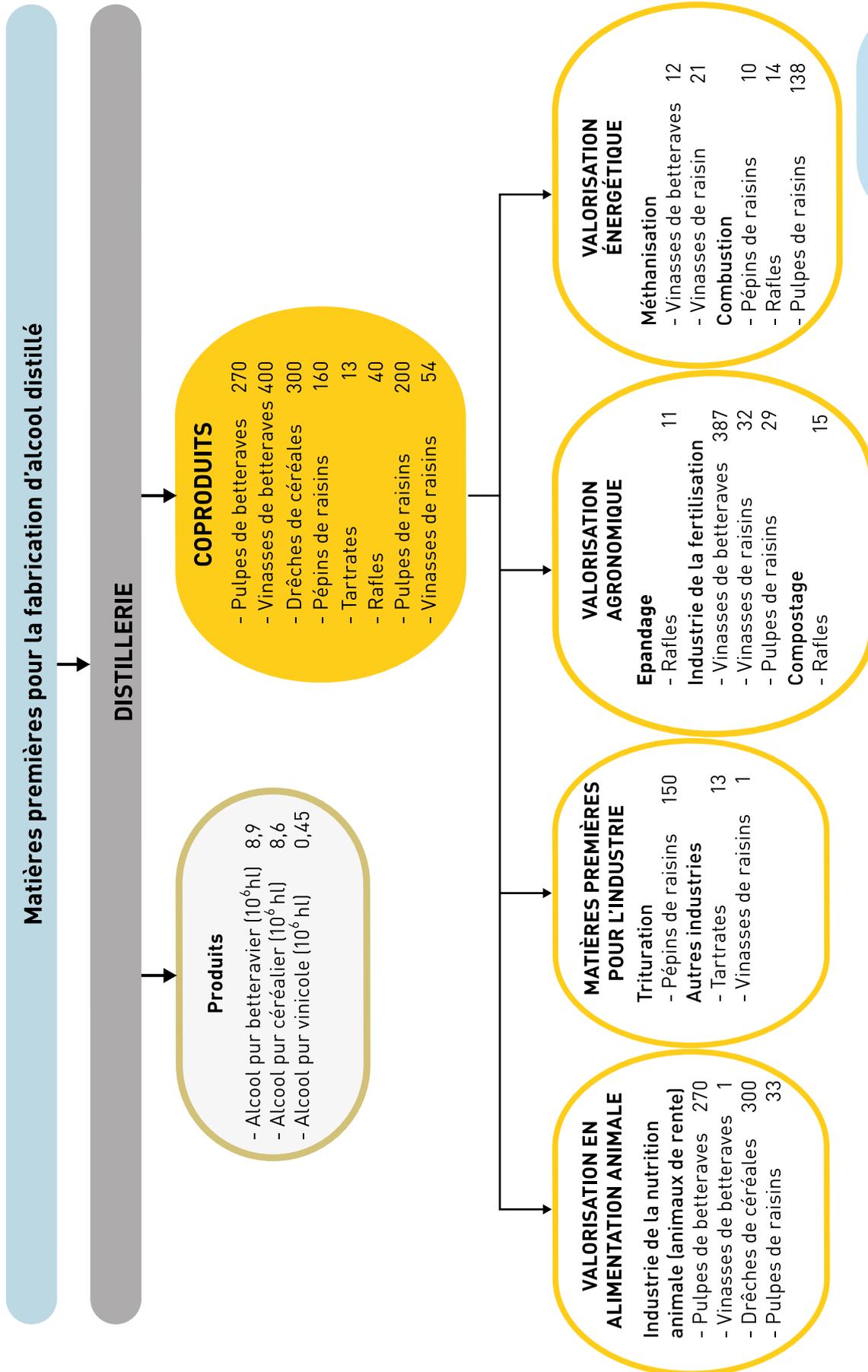
ANNEXE 34 :

Process d'une distillerie vinicole



ANNEXE 35 :

Schéma des voies de valorisation des coproduits du secteur de la distillerie



Unités : 1000 t brutes
Année : 2016
Source : UNGDA



Voies de valorisation des coproduits

I. Valorisation en alimentation animale

L'alimentation animale valorise les coproduits issus de l'industrie agroalimentaire comme matières premières pour l'alimentation des animaux de rente (bovins, porcs, volailles...) et de compagnie (chiens, chats...).

1) Alimentation des animaux de rente

Modalités de collecte des données : entretiens avec le SNIA et Coop de France Nutrition Animale ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 100 % du secteur de l'alimentation des animaux de rente

Il existe différentes modalités de valorisation des coproduits en alimentation des animaux de rente :

- la fabrication industrielle d'aliments pour animaux ;
- la valorisation directement en élevage ;
- des intermédiaires peuvent également prendre en charge directement auprès de l'industrie agroalimentaire les coproduits valorisables en alimentation animale.

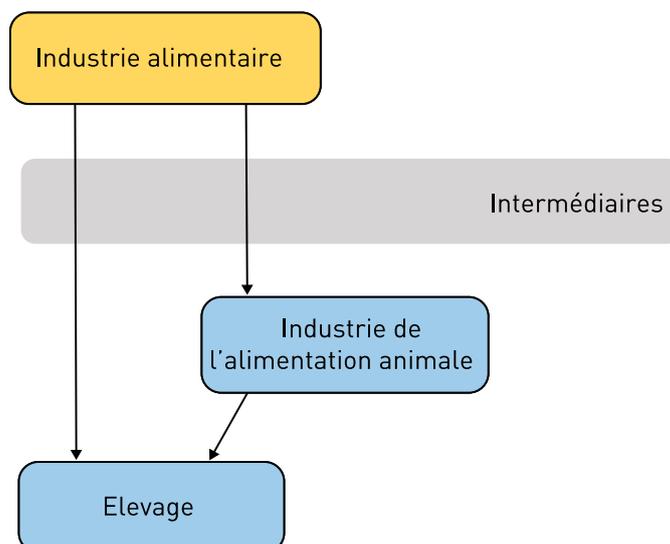


FIGURE 19 : VALORISATION DES COPRODUITS EN ALIMENTATION ANIMALE

a) L'INDUSTRIE DE LA NUTRITION POUR LES ANIMAUX DE RENTE

L'industrie de la nutrition animale met en œuvre un ensemble de matières premières. L'objectif est de répondre aux besoins nutritionnels des animaux (apport en protéines, énergie, acides gras, acides aminés, oligoéléments...) tout en intégrant différents paramètres (technologie de l'usine, environnement, réglementation, demande des clients...) et à un prix compétitif. Les industriels raisonnent en terme de valeurs nutritionnelles et non pas en matières premières : certaines usines peuvent donc changer et optimiser leurs formulations fréquemment, notamment en raison de la disponibilité et des prix des matières premières.

En 2015, 21,4 millions de tonnes d'aliments composés ont été produites à destination des animaux de rente (bovins, porcs, volailles...) correspondant à un volume équivalent de matières premières mises en œuvre.

Ces chiffres sont à mettre en perspective avec les volumes d'aliments consommés en France. En effet, 100 millions de tonnes d'aliments sont consommées par les animaux de rente en France (fourrages compris). Ainsi, les aliments fabriqués par l'industrie de l'alimentation animale représentent 20 % de la ration consommée par les animaux de rente en France. Le reste du volume est constitué de fourrages, de matières premières consommées en l'état et d'aliments fabriqués sur l'exploitation.

Réglementation

L'alimentation animale est régie au niveau européen par le Paquet Hygiène, entré en application le 1^{er} janvier 2006. Le Paquet Hygiène est une approche intégrée de l'ensemble de la filière agroalimentaire sur la sécurité des denrées à destination de l'homme et de l'animal, de la production primaire au consommateur. Il incite chaque opérateur à tenir compte de l'amont et de l'aval.

Tout coproduit de l'industrie agroalimentaire destiné à l'alimentation animale doit respecter la réglementation de ce secteur notamment :

- le règlement (CE) 183/2005 définissant les règles d'hygiène à mettre en œuvre en tant qu'opérateur de l'alimentation animale (enregistrement / agrément des opérateurs, HACCP, plan de maîtrise sanitaire...);
- le règlement (CE) 767/2009 établissant des règles sur la mise en marché de l'utilisation des aliments pour animaux producteurs de denrées alimentaires ou aux animaux familiers. Il établit également les exigences relatives à l'étiquetage des aliments pour animaux;
- la Directive Européenne 2002/32 fixant les teneurs maximales pour les substances indésirables dans l'alimentation animale (éléments traces métalliques, produits phytopharmaceutiques...).

L'utilisation des coproduits animaux en alimentation animale est réglementée d'une part par le règlement (CE) n°999/2001 modifié et d'autre part par le règlement (CE) n° 1069/2009 complété par son règlement d'application (CE) n° 142/2011 qui établit les règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine (cf. fiche Abattage-découpe, fiche Ovoproduits et fiche Industrie laitière).

Caractéristiques d'une matière première pour l'alimentation animale

Les matières premières, dont les coproduits de l'industrie agroalimentaire, peuvent être classées en 3 catégories selon leurs caractéristiques physico-chimiques et nutritionnelles :

- les matières premières énergétiques apportent une quantité d'énergie donnée à l'animal pour que celui-ci puisse couvrir ses dépenses d'entretien et de production ;
- les matières premières protéiques sont source d'azote dans les aliments composés ;
- certaines matières premières ont un effet encombrant (encombrement du rumen chez les ruminants), car leur taux de lignine est important (aussi appelé « fibres »). Elles permettent à la ration de séjourner plus longtemps dans le système digestif pour leur réduction en fines particules digestibles.

Les apports nutritionnels doivent couvrir les dépenses de l'animal que ce soient les dépenses d'entretien ou celles nécessaires à la production (croissance, engraissement, lait...).

Les besoins nutritionnels des animaux dépendent de l'espèce, de l'âge, du sexe et de ce qu'ils produisent. Le formulateur élabore la « recette » de l'aliment avec ces matières premières pour répondre le mieux possible aux différents besoins des animaux

Volumes des coproduits utilisés comme matières premières de l'alimentation animale

D'après l'enquête triennale menée par l'Agreste en 2015, les fabricants d'aliment pour animaux ont mis en œuvre 9,7 millions de tonnes de coproduits issus des industries agroalimentaires (Agreste, 2015).

La figure 20 présente les différentes catégories de coproduits utilisés.

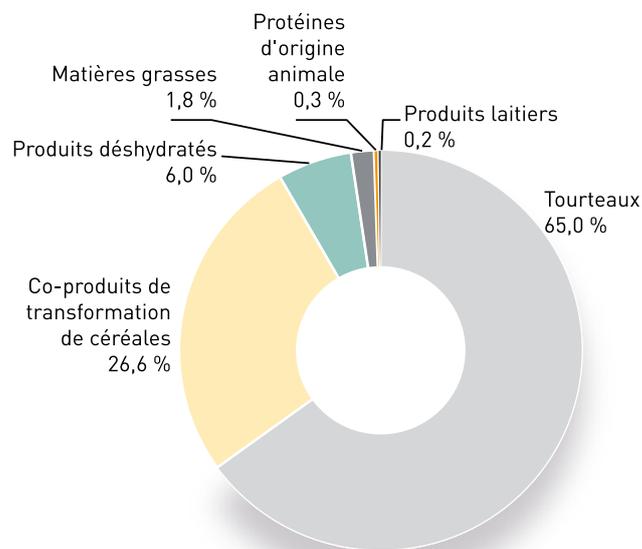


FIGURE 20 : LES COPRODUITS UTILISÉS DANS LA FABRICATION D'ALIMENTS POUR ANIMAUX DE RENTE (AGRESTE, 2015)

N.B. : Les chiffres incluent les importations.

Les tourteaux de colza, soja et tournesol représentent les deux-tiers des volumes de coproduits mis en œuvre par l'industrie de la nutrition animale, les coproduits de transformation de céréales (sons et remoulages, drêches de malterie et d'éthanolierie, corn gluten feed et solubles de maïs...) représentent un quart des coproduits utilisés.

Enfin, les volumes restants sont des coproduits d'origine animale. Les coproduits issus de la transformation laitière (lactosérum, colostrum) et du secteur des ovoproduits peuvent être utilisés dans l'alimentation des ruminants, des porcs et des volailles. Les coproduits laitiers sont principalement utilisés pour la fabrication des aliments d'allaitement (cf. fiche Industrie laitière).

Evolution 2006/2015 des volumes de coproduits utilisés en industrie de l'alimentation animale

Depuis 2006, les volumes de coproduits mis en œuvre dans la fabrication des aliments ont augmenté. Ceci est surtout dû à l'augmentation de l'utilisation de tourteaux et de coproduits de transformation de céréales. La répartition entre les différents coproduits est cependant restée globalement stable.

Les coproduits des industries agroalimentaires représentent environ 45 % des matières premières mises en œuvre par les industriels de la nutrition animale. Ces coproduits sont principalement issus des secteurs des oléagineux et de la 1^{re} transformation de céréales (amidonnerie, meunerie, malterie, semoulerie).

Dans le cadre de la lutte contre le gaspillage alimentaire, l'utilisation de coproduits de 2^{de} transformation se développe. Elle reste cependant minoritaire par rapport à celles des coproduits de 1^{re} transformation.

Certains industriels de la nutrition animale mettent en place des stratégies pour capter ces nouveaux gisements, en développant par exemple des partenariats avec des industries agroalimentaires.

Pour trouver leur pleine valorisation en alimentation animale, les coproduits doivent être disponibles (régularité des flux), bien caractérisés (composition régulière) et compétitifs avec les matières premières ayant le même intérêt nutritionnel.

Par ailleurs, la disponibilité de certaines matières premières peut être influencée par les politiques publiques. Par exemple, les discussions au niveau européen pour diminuer la part de biocarburant de 1^{re} génération pourraient avoir un impact important sur la disponibilité de tourteaux.

b) L'UTILISATION DIRECTEMENT EN ÉLEVAGE

Dans certains cas, les coproduits sont valorisés directement en élevage sans passer par un intermédiaire ou un fabricant d'aliment pour animaux.

D'après l'enquête, le volume global de coproduits valorisés en direct élevage est estimé à 2,1 millions de tonnes brutes dans cette enquête. Il existe peu de référence sur ces volumes de coproduits valorisés directement en élevage : les principales données sont obtenues par recoupement.

Les coproduits utilisés directement en élevage proviennent principalement des industries de la sucrerie (pulpes de betteraves), des oléagineux (tourteaux de colza), de la brasserie (drêches) et de l'industrie laitière (lactosérum et babeurre sous forme liquide ou concentrée).

Ces coproduits, comme le lactosérum liquide issu de l'industrie laitière, sont souvent humides. Il est donc difficile de les transporter ou de les stocker sur une longue période, ce qui explique leur valorisation directement en élevage.

Dès lors que le coproduit possède un intérêt nutritionnel, sa valorisation en direct élevage s'inscrit dans une dimension de partenariat entre l'éleveur et l'industrie agroalimentaire. Ces partenariats étant locaux et ponctuels, ils ne sont pas forcément identifiés par les organisations professionnelles : le volume de coproduits valorisés par ces voies est peut-être sous-estimé.

L'enquête n'a pas permis d'appréhender les perspectives d'avenir pour cette voie de valorisation, notamment sur l'articulation entre le direct élevage et l'activité des intermédiaires, qui peuvent récupérer des coproduits et les commercialiser auprès d'éleveurs.

c) EN CONCLUSION POUR L'ALIMENTATION DES ANIMAUX DE RENTE

La figure 21 présente la répartition entre le direct élevage et l'industrie de la nutrition animale pour les coproduits valorisés dans l'alimentation des animaux de rente.

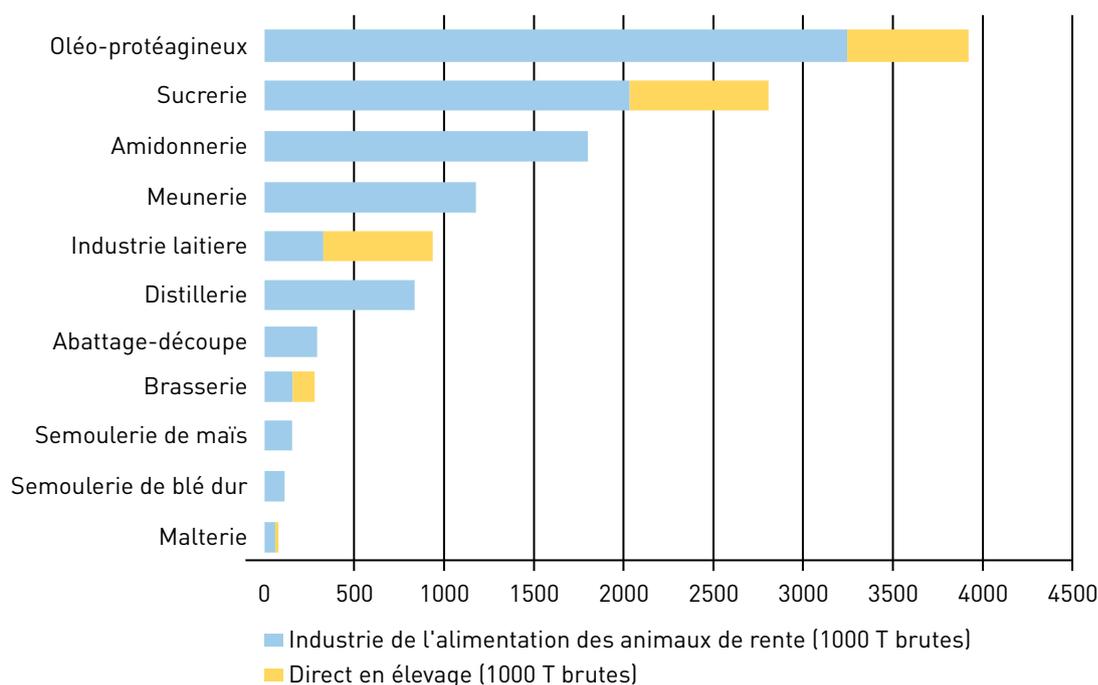


FIGURE 21 : VALORISATION DES COPRODUITS EN INDUSTRIE DE LA NUTRITION ANIMALE ET EN DIRECT ÉLEVAGE

L'enquête montre que 12,4 millions de tonnes brutes de coproduits sont utilisées par l'alimentation des animaux de rente, dont 10,3 millions de tonnes brutes dans les industries de la nutrition animale et 2,1 millions de tonnes brutes en direct élevage. Ainsi, les coproduits sont orientés majoritairement vers les industries de la nutrition animale notamment pour la transformation de céréales (meunerie, amidonnerie, semoulerie de maïs, semoulerie de blé dur).

À titre de comparaison, l'enquête triennale réalisée par l'Agreste évalue à 9,7 millions de tonnes brutes, le volume de coproduits mis en œuvre par les industriels pour la fabrication d'aliments composés et d'allaitement (Agreste, 2015).

Le volume de coproduits évalué est du même ordre de grandeur. Cependant un écart de 600 000 tonnes brutes est constaté.

Les chiffres Agreste incluent les importations, ce qui n'est pas le cas dans l'enquête Réséda. De plus, l'écart pourrait être dû à des différences entre les années 2015 et 2016, année de référence de l'enquête Réséda. Une autre hypothèse peut être avancée : il est possible que certains secteurs aient indiqué que leurs coproduits étaient valorisés en totalité chez les industriels de la nutrition animale alors qu'une partie est valorisée directement en élevage. Ce point pourrait être une piste de travail intéressante à explorer ultérieurement.

2) Alimentation des animaux de compagnie

Modalités de collecte des données : entretiens avec la FACCO ; statistiques professionnelles de la FACCO ; bibliographie sectorielle en annexe

Nature des données : quantitatives et qualitatives

Représentativité des données : 98 % du volume d'aliments préparés pour animaux de compagnie en France

L'industrie de la nutrition des animaux de compagnie utilise des coproduits de l'industrie alimentaire comme matières premières pour la fabrication d'aliments pour animaux de compagnie (chiens, chats, oiseaux, poissons...). Ce secteur se divise en deux catégories de produits : le pet food humide (conserves) et le pet food sec (croquettes obtenues par cuisson-extrusion).

En 2016, 1,8 million de tonnes d'aliments ont été produites en France dont :

- 1,15 million de tonnes de produits secs (friandises incluses)
- 650 000 tonnes de produits humides

Réglementation

La réglementation s'appliquant à l'alimentation des animaux de compagnie est similaire à celle qui s'applique à l'alimentation des animaux de rente (cf. PARTIE III. 1. a.).

Cependant, contrairement aux animaux producteurs de denrées alimentaires, le pet food n'est pas soumis aux restrictions du « feed ban » (règlement (CE) n° 999/2001 fixant les règles pour la prévention, le contrôle et l'éradication de certaines encéphalopathies spongiformes transmissibles), sauf pour l'export. L'utilisation directe de sous-produits animaux est également possible dans une usine de pet food, comme le prévoit le règlement (CE) n° 1069/2009.

Caractéristiques des matières premières utilisées en pet food

Deux catégories de matières premières peuvent être utilisées :

- des matières premières d'origine animale : uniquement des sous-produits animaux de catégorie 3 (cf. glossaire PARTIE I) ;
- des matières premières d'origine végétale (céréales, légumineuses, parfois des fruits.

Pour la partie végétale, l'industrie du pet food est de plus en plus utilisatrice de produits mais elle utilise toujours des coproduits comme les sons de blé.

Au total, 1,5 million de tonnes de produits de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche sont valorisées en pet food. 71 % de ces matières premières sont d'origine française, 28 % proviennent d'Etats membres de l'Union européenne et 1 % de pays tiers.

Volumes des sous-produits animaux utilisés comme matières premières en pet food

En 2016, 363 000 tonnes de sous-produits d'animaux terrestres et 25 000 de sous-produits de poissons (matières fraîches ou congelées) ont été valorisées en pet food.

À cela s'ajoute 276 000 tonnes de protéines animales transformées et 47 000 tonnes de corps gras animaux (cf. fiche Abattage-découpe).

Conclusion et perspectives

Le pet food reste la première voie de valorisation des sous-produits animaux : ainsi 76 % des sous-produits animaux sont valorisés en aliments secs, et 7 % en aliments humides. Ces dernières années, le volume d'aliments secs produits reste stable, tandis que le volume d'aliments humides diminue légèrement.

II. Valorisation agronomique

La valorisation agronomique concerne :

- la fabrication d'engrais ou d'amendements organiques ;
- le compostage ;
- l'épandage direct avec pas ou peu de transformation.

1) Fabrication d'engrais ou d'amendements organiques

Les engrais apportent aux plantes des éléments nutritifs (éléments majeurs, éléments secondaires et oligo-éléments). Ils peuvent se présenter sous les formes, solides (granulés, poudres, bouchons...) ou liquides.

Les amendements, quant à eux, ont pour rôle d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.

Les fertilisants regroupent les engrais et les amendements ; ceux-ci peuvent être minéraux ou organiques ou organo-minéraux quand ils résultent d'un mélange des deux origines.

En 2015, 18 millions de tonnes de fertilisants ont été commercialisées, dont 12 millions de tonnes d'engrais, d'amendements minéraux et organo-minéraux et 6 millions de tonnes d'engrais et d'amendements organiques (ANPEA, 2015).

Réglementation

Les fertilisants doivent être conformes à des normes d'application obligatoires dont les plus importantes sont :

- NFU 42001-1 sur les engrais minéraux, et NFU 42001/A10 sur les engrais organiques et engrais organo-minéraux ;
- NFU 44001 sur les amendements minéraux basiques ;
- NFU 44-051 sur les amendements organiques.

Les produits qui ne rentrent pas dans les spécifications des normes peuvent également être mis sur le marché à condition d'obtenir au préalable une autorisation de mise sur le marché ou d'importation. Le dossier de demande est étudié par l'ANSES qui décide de l'attribution de l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM).

Caractéristiques d'une matière première pour la fabrication de fertilisants organiques

Les matières premières pour la fabrication de fertilisants doivent répondre aux exigences suivantes :

- la traçabilité des matières premières ;
- l'innocuité des matières premières ;
- l'efficacité agronomique des produits ;
- la stabilité et la continuité de l'approvisionnement.

L'approvisionnement en matières premières est un enjeu fort pour les producteurs de fertilisants : celui-ci doit être diversifié et de qualité. L'utilisation en particulier des matières issues d'un processus agro-industriel assure une certaine stabilité.

Les matières premières utilisées pour la fabrication de fertilisants organiques peuvent être des coproduits des industries agroalimentaires mais aussi des effluents d'élevage avec ou sans traitement préalable.

Part des coproduits utilisés comme matières premières pour la fabrication de fertilisants

La figure 22 reprend les volumes de coproduits identifiés lors de la collecte des données auprès des producteurs de coproduits.

Coproduits	Volumes (t brutes)
Écumes de sucrerie	1 030 000
Vinasses de betteraves	387 000
PAT C3 et alimentaires	47 176
Farines animales C2	39 283
Vinasses de raisins	32 000
Pulpes de raisins	29 400
TOTAL	15 64 859

FIGURE 22 : VOLUMES DES PRINCIPAUX COPRODUITS VALORISÉS EN FERTILISATION

Les écumes de sucrerie sous la norme amendements minéraux basiques sont principalement épanchées en l'état dans les régions disposant de sucreries. Un tonnage important de vinasses concentrées de distillerie issues de la filière betteraves et de vinasses de distilleries vinicoles est aussi épanché en l'état sous forme liquide. Une partie peut entrer dans la fabrication d'engrais organiques et d'amendements organiques.

Les sous-produits animaux sont également des matières premières intéressantes pour la fertilisation. En effet, ils apportent de l'azote organique disponible rapidement et sont assez concentrés. Ils sont utilisés principalement en matière première des engrais organiques et engrais organo-minéraux. On y retrouve des tonnages de PAT de catégorie 3 et des farines animales catégorie 2 et d'autres produits (farine de plume, sang séché, corne broyée...). Une partie de ce tonnage est commercialisée en engrais organiques sous la norme NFU 42-001/A10.

L'utilisation d'issues de céréales est ponctuelle car elles sont en majorité valorisées en alimentation animale.

Les vinasses issues de la production de levures peuvent également être utilisées : elles sont intéressantes car elles sont concentrées en azote et potassium.

Evolution 2006/2016 des volumes de coproduits utilisés en industrie de la fertilisation

Les volumes de coproduits disponibles issus des industries de la sucrerie et de la distillation sont stables depuis 2006. À l'avenir, avec la fin des quotas sucriers, les volumes d'écumes de sucrerie disponibles devraient augmenter.

Pour ce qui est des sous-produits animaux, les quantités utilisées en fertilisation sont peu importantes par rapport à ce qui est utilisé dans d'autres voies de valorisation, comme l'alimentation des animaux de compagnie (cf. fiche Abattage découpe). Depuis la réautorisation des sous-produits animaux de catégorie 3 en pet food et aquaculture, leur utilisation pour la fabrication de fertilisants a diminué au profit de matières de catégorie 2 (SIFCO, 2017).

2) Épandage direct

L'épandage est l'action de répandre dans les champs des matières présentant un intérêt agronomique. Le terme « épandage » est utilisé quelles que soient les matières épandues : engrais ou amendements minéraux, matières organiques brutes ou transformées (ADEME, 2016).

Cette partie traitera uniquement de l'épandage direct de matières peu ou pas transformées.

L'épandage direct concerne en majorité les effluents d'élevage et les boues de station d'épuration, mais également tous les autres déchets organiques.

Réglementation

L'épandage n'est possible que s'il présente un intérêt agronomique et s'il ne constitue pas un danger pour l'homme, les végétaux, les animaux et l'environnement. Ainsi, une réglementation précise encadre les plans d'épandage agricole.

Les coproduits susceptibles d'être épandus

Cette enquête a identifié les coproduits suivants comme étant susceptibles d'être épandus :

- les verts de betteraves (cf. fiche Sucre de betteraves) ;
- le blanc technique (cf. fiche Ovoproduits) ;
- les écarts de fruits et légumes (cf. fiche Fruits et légumes) ;
- les solubles de céréales et de féculerie (cf. fiche Amidonnerie) ;
- les eaux blanches (cf. fiche Industrie laitière) ;
- les rafles de raisin (cf. fiche Distillerie) ;
- les écarts de production (cf. fiche Brasserie) ;
- les marcs, lies et bourbes (cf. fiche Vin).

Ces coproduits représentent des volumes limités. Ils sont plutôt riches en eau, ce qui facilite leur épandage.

3) Compostage

Le compostage est un procédé de transformation aérobie de matières fermentescibles dans des conditions contrôlées. Il permet l'obtention d'une matière fertilisante stabilisée riche en composés humiques, le compost. Il s'accompagne d'un dégagement de chaleur et de gaz carbonique (ADEME, 2017).

Réglementation

Les plateformes de compostage sont soumises à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ADEME, 2015). Le décret 2009-1341 du 29 octobre 2009 a permis la création d'une rubrique spécifique au traitement par compostage.

Les coproduits susceptibles d'être compostés

Les coproduits étant composés de matière organique, ils sont tous susceptibles d'être compostés.

Dans l'enquête, il a été identifié que les coproduits suivants comme pouvant être compostés :

- les coquilles d'œufs (cf. fiche Ovoproduits) ;
- les rafles de raisin (cf. fiche Distillerie) ;
- les marcs, lies et bourbes (cf. fiche Vin).

Comme pour l'épandage, les volumes en jeu sont très limités.

III. Valorisation énergétique

1) Méthanisation

En France, en 2017, il existe environ 300 unités de méthanisation, dont 250 à la ferme et 50 territoriaux et industriels. La méthanisation est un procédé biologique permettant de valoriser la matière organique en produisant du biogaz, une énergie renouvelable, et un digestat pouvant être valorisé comme fertilisant.

La méthanisation (figure 23) repose sur le principe d'une digestion anaérobie partielle (c'est-à-dire sans oxygène) de la matière organique par une flore bactérienne.

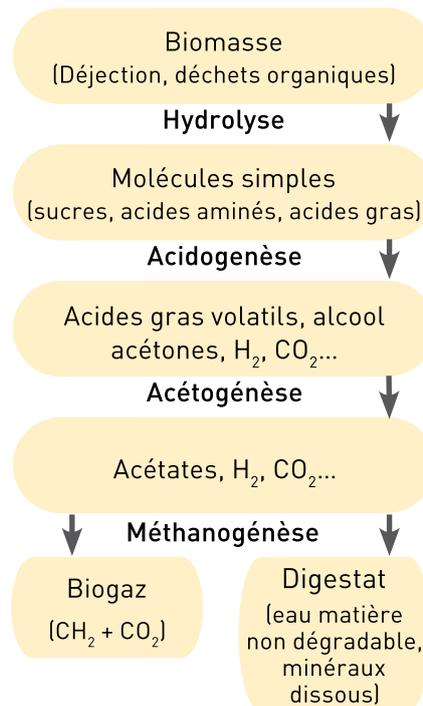


FIGURE 23 : PRINCIPE DE LA MÉTHANISATION (ADEME, AILE, SOLAGRO, & TRAME, 2011)

Le procédé de dégradation aboutit à la formation de biogaz et d'un digestat.

Le biogaz trouve différentes voies de valorisation :

La cogénération consiste à produire à la fois de l'électricité et de la chaleur à partir du biogaz. Celui-ci fait fonctionner un moteur qui entraîne un alternateur pour la production d'électricité. Un fluide caloporteur récupère l'énergie calorifique produite par le moteur. Cette voie est la plus utilisée.

- la production d'eau grâce à une chaudière à gaz. Cette valorisation est intéressante pour les structures ayant un fort besoin en vapeur ou en eau chaude ;
- le méthane peut être épuré puis être injecté dans le réseau de gaz naturel ou être utilisé comme carburant véhicule (« bio-GNV »).

Le digestat est généralement épandu « brut », sans aucun traitement. Une séparation de phase du digestat peut être effectuée et permet d'obtenir :

- la fraction solide riche en matière organique et en éléments phosphatés, plutôt utilisée comme un amendement ;
- la fraction liquide contenant l'azote ammoniacal et peu de matières organiques, elle est utilisable comme engrais liquide en remplacement des engrais minéraux azotés.

De manière optionnelle, le digestat peut également subir un traitement tel que le compostage et la déshydratation.

Politiques publiques et réglementations

En 2013, le plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA) a été mis en place par le Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Environnement, afin de favoriser une meilleure gestion de l'azote et le développement d'énergies renouvelables (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2013). Ce plan a pour objectifs :

- de limiter les pertes en azote, et dans une certaine mesure de substituer l'azote minéral par l'azote organique ;
- de développer 1 000 méthaniseurs à la France d'ici à 2020, contre 90 fin 2012.

La méthanisation est encadrée par la réglementation notamment par :

- Le décret du 7 juillet 2016 encadrant l'utilisation des cultures principales en méthanisation. Il établit que les installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matières végétales brutes peuvent être approvisionnées par des cultures alimentaires ou énergétiques, cultivées à titre de culture principale, dans une proportion maximale de 15 % du tonnage brut total des intrants par année civile.
- L'arrêté du 13 décembre 2016 fixant les conditions d'achat pour l'électricité produite par les installations utilisant à titre principal le biogaz produit par méthanisation de déchets non dangereux et de matière végétale brute implantées sur le territoire métropolitain continental d'une puissance installée strictement inférieure à 500 kW.
- La rubrique ICPE 2781 dédiée aux installations de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production (Rubrique créée par le décret n° 2009-1341 du 29 octobre 2009 et modifiée par le décret n° 2010-875 du 26 juillet 2010 et par le Décret n° 2014-996 du 2 septembre 2014).

Les coproduits utilisés en méthanisation

La plupart des coproduits étant constitués de matières organiques, ils peuvent être intégrés dans un méthaniseur mais possèdent des pouvoirs méthanogènes variés.

Cette enquête a montré que les coproduits suivants sont utilisés en méthanisation :

- les sous-produits animaux de catégorie 1 et 2 (cf. fiche Abattage-découpe) ;
- les drêches et levures issues du secteur de la brasserie (cf. fiche Brasserie) ;
- les vinasses de betteraves et de raisins issus du secteur de la distillerie (cf. fiche Distillerie) ;
- les marcs de raisins, lies et bourbes (cf. fiche Vin) ;
- les coquilles d'œufs et écarts de production issus du secteur des ovoproduits (cf. fiche Ovoproduits).

Dans les secteurs listés ci-dessus, la valorisation des coproduits en méthanisation représente un volume limité en comparaison avec les autres voies de valorisation. Ainsi, la méthanisation peut constituer une valorisation complémentaire à l'alimentation animale pour des coproduits de qualité moindre notamment du point de vue de l'intérêt nutritionnel et zootechnique.

Conclusion et perspectives

En France, la méthanisation est en développement et encouragée par les politiques publiques notamment avec le plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote (EMAA).

L'ADEME recommande de porter une attention particulière aux concurrences d'usage pour un même substrat, notamment s'il bénéficie déjà d'une filière de valorisation et un bon pouvoir méthanogène (ADEME, 2016).

L'annexe III de l'arrêté du 13 décembre 2016, fixant les conditions d'achat pour l'électricité précise que pour les installations de puissance électrique supérieure ou égale à 300 kW, le producteur a l'obligation d'adresser une demande d'avis au préfet sur le plan d'approvisionnement de l'installation et la voie de valorisation du biogaz (électricité ou injection). Cet avis peut être défavorable lorsqu'un conflit d'usages sur la ressource est identifié ou lorsque le plan d'approvisionnement n'est pas conforme. Au contraire, l'avis rendu est favorable lorsque le plan d'approvisionnement comprend au minimum 60 % d'effluents d'élevage.

2) Incinération et combustion

L'incinération est un procédé de traitement thermique des déchets avec excès d'air. Il consiste à brûler les ordures ménagères et les déchets industriels banals dans des fours adaptés à leurs caractéristiques (composition, taux d'humidité). En 2012, il existait 127 installations cumulant une capacité d'incinération de 15,4 millions de tonnes par an.

La chaleur dégagée par la combustion peut être récupérée. Elle est initialement sous forme de vapeur sous pression et peut ensuite être utilisée pour alimenter un réseau de chaleur ou être introduite dans un turboalternateur produisant de l'électricité (ADEME, 2017).

Réglementation

Le cadre réglementaire spécifique à l'incinération des déchets est défini (ADEME, 2016) :

- par la directive européenne 2000/76/CE du 4 décembre 2000 relative à l'incinération des déchets ;
- par l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux ;
- par l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activité de soins à risques infectieux.

Les coproduits susceptibles d'être incinérés

L'incinération est utilisée pour certains produits dérivés de sous-produits animaux (cf. fiche Abatage-découpe), pour les pépins, pulpes et rafles de raisins issus de la distillerie vinicole (cf. fiche Distillerie) et pour les marcs de raisin (cf. fiche Vin).

IV. Matières premières pour l'industrie

Certains coproduits peuvent être valorisés **en alimentation humaine**, c'est le cas par exemple du son de blé ou encore de la gélatine bovine ou porcine.

D'autres voies de valorisations existent pour les coproduits des industries agroalimentaires :

- **La fabrication de biocarburants** : après traitements, les corps gras animaux peuvent entrer dans la fabrication de biodiesel.
- **L'extraction de molécules d'intérêt** : dans l'enquête, cette voie de valorisation est apparue comme minoritaire, mais peut être à très forte valeur ajoutée. Par exemple, de l'acide hyaluronique peut être extrait des coproduits du secteur de la pêche-aquaculture et entrer dans la formulation de produits cosmétiques ou pharmaceutiques.



Approche globale des données quantitatives et qualitatives

I. Le gisement de coproduits des industries agroalimentaires et leurs valorisations

Les données reprises ici sont celles présentées dans les fiches sectorielles (cf. PARTIE II et III). Elles sont soit issues d'extrapolation, soit de statistiques professionnelles.

Le tableau de synthèse des volumes de coproduits évalués pour chaque secteur et découpés par voies de valorisations est en annexe F.

Les chiffres des secteurs ovoproduits et fruits et légumes n'ont pas été repris dans la consolidation présentée ici car ils ne sont pas suffisamment représentatifs.

Les coproduits du secteur de la pêche-aquaculture et ceux de la filière abattage-découpe sont traités par les industries des sous-produits animaux. Aussi les chiffres ont été regroupés dans une même catégorie « industrie de la viande et de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture ».

1) Le gisement des coproduits tous secteurs confondus

En 2016, le gisement de coproduits des industries agroalimentaires enquêtées s'élève à 12,1 millions de tonnes en matière sèche.

La figure 24 présente la répartition de ce volume en fonction des différents secteurs.

Avec 29 % du volume total, le secteur des oléoagineux est le secteur qui génère le plus de coproduits. Viennent ensuite la sucrerie et l'amidonnerie-féculerie à hauteur respectivement de 14 et 13 %. Ainsi, 3 secteurs génèrent à eux seuls plus de la moitié des coproduits.

Cinq autres secteurs génèrent chacun 7 à 9 % du volume : distillerie, meunerie, industrie de la viande et de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture, industrie laitière et vin.

Le volume restant (3 %) est généré par la semoulerie de maïs, de blé dur, la brasserie et la malterie.

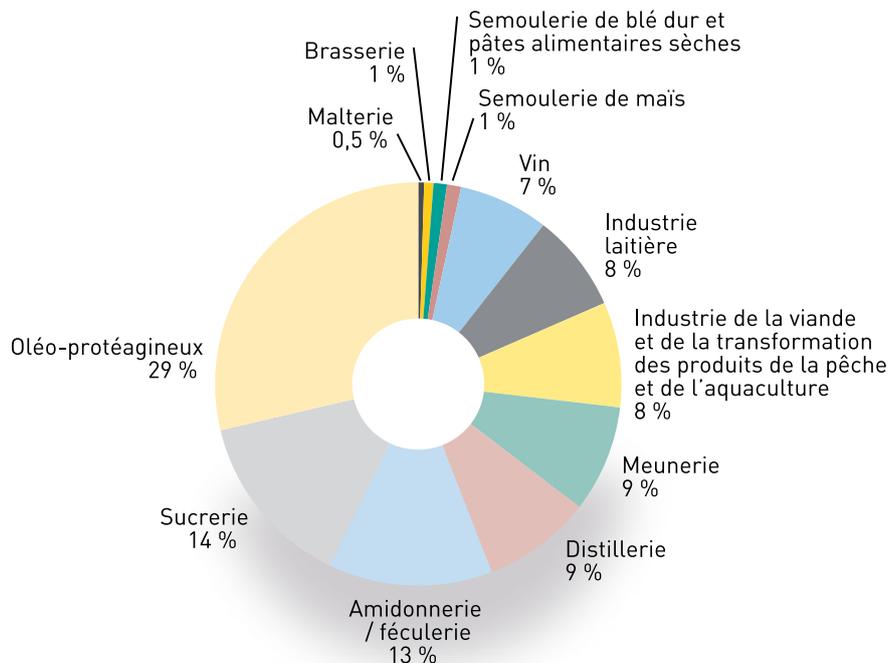


FIGURE 24 : RÉPARTITION DES VOLUMES DE COPRODUITS PAR SECTEUR (EN TONNES DE MATIÈRE SÈCHE)

2) Les voies de valorisation des coproduits tous secteurs confondus

Les différentes voies de valorisation se répartissent de la façon suivante : 9,3 millions tonnes de matière sèche, soit 76 %, ont été valorisés en alimentation animale ; majoritairement par les industriels de la nutrition pour les animaux de rente et dans une moindre mesure par les industriels de la nutrition pour animaux de compagnie et directement en élevage.

Vient ensuite la valorisation en tant que matières premières des industries à hauteur de 15 %. Ce type de valorisation correspond soit à une utilisation pour l'alimentation humaine comme les sons de blés soit pour d'autres industries comme celles des biocarburants, la cosmétique.

6 % du volume est destiné à des valorisations agronomiques (épandage, fertilisation, compostage) et 2 % à des valorisations énergétiques (méthanisation, combustion).

La catégorie « autres » représente 1 % du volume total. La valorisation de ce volume n'a pas été identifiée lors du remplissage du questionnaire d'enquête.

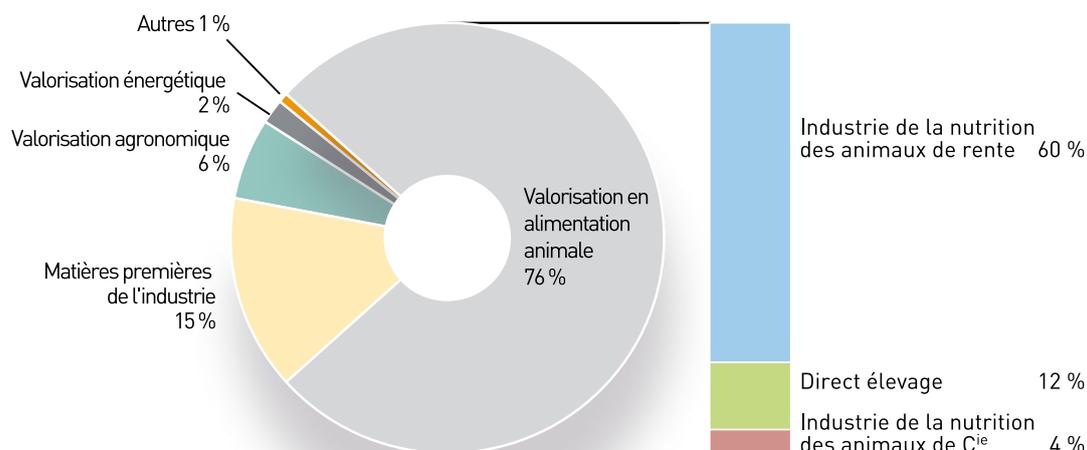


FIGURE 25 : RÉPARTITION DES COPRODUITS DANS LES DIFFÉRENTES VOIES DE VALORISATIONS

II. Les principales évolutions entre 2007 et 2016

L'enquête Réséda de 2008 a évalué le volume de coproduits à 9,1 millions de tonnes de matière sèche. Toutefois, le périmètre étudié n'est pas tout à fait le même que celui de cette étude (cf. figure 4 – PARTIE I). En effet, les secteurs semoulerie de maïs et vin ont été ajoutés à l'enquête tandis que les secteurs conserverie de légumes, biscuiterie, céréales petit-déjeuner et alimentation infantile n'ont pas été enquêtés en 2016.

À périmètre équivalent à l'enquête Réséda de 2008, le volume de coproduits en 2016 s'élève à 11,1 millions de tonnes de matière sèche soit une augmentation de 23 %. L'essentiel de cette augmentation est lié à l'augmentation du volume de coproduits du secteur oléagineux.

La figure 26 présente l'évolution du volume de coproduits entre 2007 et 2016 pour les différents secteurs enquêtés.

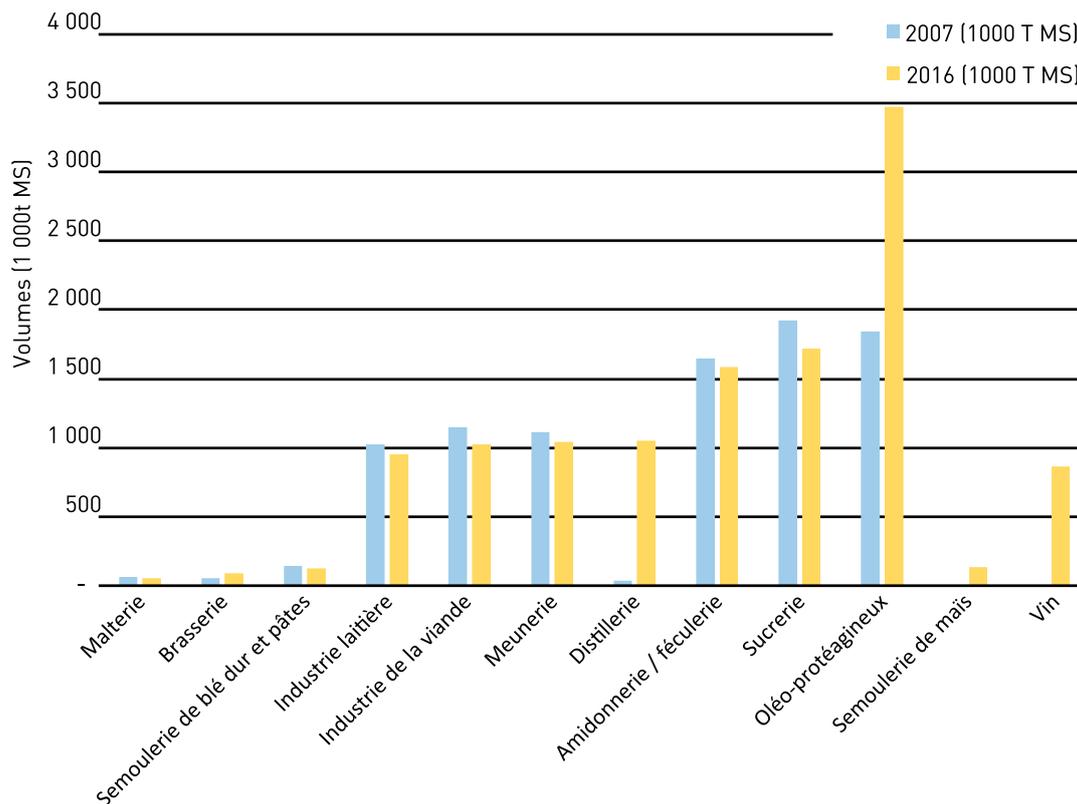


FIGURE 26 : ÉVOLUTION DU VOLUME DE COPRODUITS PAR SECTEUR ENTRE 2007 ET 2016

La significativité des évolutions a été évaluée à dire d'experts, lors des entretiens avec les organisations professionnelles.

D'une manière générale, il y a eu peu de changements majeurs des process des industries agroalimentaires. Ainsi, à matière première équivalente, le volume de coproduits est resté constant.

Plusieurs types d'évolutions peuvent être distingués selon les filières considérées.

1) Une majorité de secteurs où le volume de coproduits est resté stable

Pour la majorité des secteurs (amidonnerie-féculerie, sucrerie, malterie, industrie laitière, meunerie, industrie de la viande et de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture), le volume de coproduits est resté globalement stable. Pour ces secteurs, la variation observée par rapport à l'enquête 2007 se situe entre +16 % et -11 %.

Les évolutions observées depuis 2007 sont principalement dues à des variations de marché, c'est-à-dire liées à une variation du volume de matières premières mises en œuvre.

2) Quatre secteurs où les volumes de coproduits ont évolué de manière significative

Trois secteurs ont vu leurs volumes de coproduits augmenter de manière significative depuis 2007 : la brasserie (+80 % entre 2007 et 2016), la distillerie (+2 991 %) et la filière oléagineux (+88 %). Ceci s'explique de manière différente pour ces 3 secteurs.

Les produits des filières oléagineux (huile) et distillerie (bioéthanol) peuvent être incorporés dans la fabrication de biocarburants. Cette incorporation a été encouragée par les politiques publiques. Cela a entraîné une très forte augmentation des matières premières mises en œuvre donc des volumes de coproduits de ces filières. Aussi les coproduits de ces filières sont disponibles en plus grande quantité pour l'alimentation animale.

Pour le secteur de la brasserie, les volumes de coproduits ont augmenté de manière significative, grâce au développement économique de la filière. En effet, de nombreuses microbrasseries se sont développées ; augmentant ainsi la disponibilité de faibles volumes de drêches réparties sur l'ensemble du territoire pour l'élevage.

D'après l'organisation professionnelle concernée, le volume de coproduits de la semoulerie de blé dur a significativement diminué (-12 %). Ceci est lié à la fermeture de 2 entreprises sur les 7 que comptait ce secteur en 2007.

3) L'alimentation animale toujours en tête

La figure 25 présente l'évolution des voies de valorisation des coproduits entre 2007 et 2016.

En 2007, le volume de coproduits valorisé par l'alimentation animale s'élevait à 6,5 millions de tonnes (RESEDA/ADEME, 2008), contre 9,3 millions de tonnes de matière sèche en 2016 soit une augmentation de 43 %. Celle-ci s'explique principalement par l'augmentation du volume de coproduits des secteurs oléagineux et distillerie de céréales. Dans une moindre mesure, les secteurs amidonnerie-féculerie et industrie de la viande et de la transformation des produits de la mer et de l'aquaculture contribuent à l'augmentation des volumes de coproduits valorisés en alimentation animale.

Par ailleurs, les volumes de coproduits valorisés dans les voies de valorisations énergétiques et agronomiques ont eu tendance à diminuer. Ces diminutions pourraient s'expliquer par une orientation de certains sous-produits animaux vers l'alimentation animale.

Enfin, les volumes de coproduits valorisés dans les autres voies de valorisation (dont l'alimentation humaine) sont restés du même ordre de grandeur qu'en 2007.

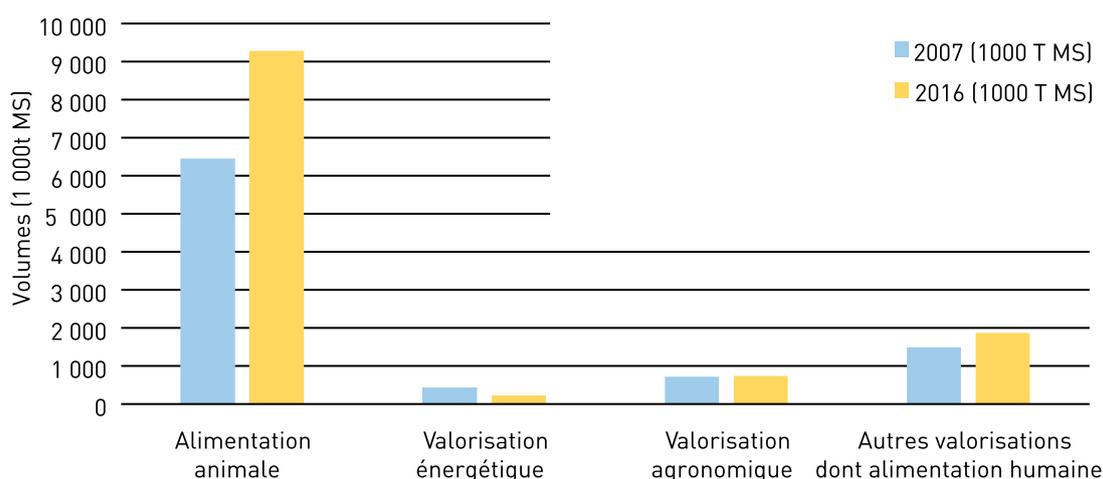


FIGURE 27 : ÉVOLUTION DES VOIES DE VALORISATION DES COPRODUITS ENTRE 2007 ET 2016

III. Une approche qualitative des choix de valorisation des coproduits par les industries agroalimentaires

Lors de l'enquête, il a été demandé à chaque secteur d'identifier 3 facteurs maximum influençant leurs choix pour la valorisation des coproduits.

La figure 26 présente les facteurs prédominant dans les choix de voies de valorisation des coproduits. Les choix de facteurs ont été agrégés pour chacun des secteurs enquêtés soit 16 secteurs. L'annexe D présente la liste des facteurs influençant les choix de valorisation par secteur.

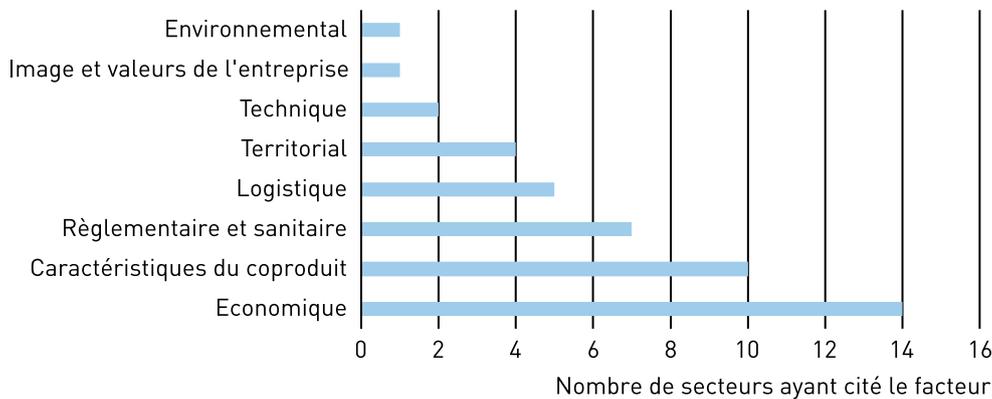


FIGURE 28 : FACTEURS INFLUENÇANT LES CHOIX DE VALORISATION DES COPRODUITS

Les facteurs les plus souvent cités par les industries agroalimentaires comme déterminant dans leurs choix de voies de valorisation sont les suivants : facteur économique, caractéristiques du coproduit, facteurs réglementaire et sanitaire.

Pour les industries agroalimentaires, **le facteur économique**, c'est-à-dire la rentabilité de la valorisation choisie, est essentiel.

Dans certains secteurs, la valorisation des coproduits fait partie intégrante de l'équilibre économique. À titre d'exemple, les coproduits dans la sucrerie représentent la moitié du volume de betteraves mis en œuvre, leur valorisation est donc un enjeu important pour la filière sucrerie.

Le développement de nouvelles voies de valorisation des coproduits, à haute valeur ajoutée, telle que l'extraction de molécules d'intérêt pourrait diminuer les volumes de coproduits valorisés par les industriels de la nutrition animale. Toutefois, ces derniers sont capables de valoriser des volumes très importants de coproduits, ce qui n'est pas le cas des autres voies de valorisation.

Les caractéristiques du coproduit conditionnent l'intérêt d'une voie de valorisation pour un coproduit donné.

Les caractéristiques du coproduit sont intimement liées à la valorisation en alimentation animale. Si un coproduit a un intérêt nutritionnel (teneur en protéines, énergie métabolisable...), il est valorisé la plupart du temps en alimentation animale. Et inversement, si la valorisation en alimentation animale est majoritaire pour un secteur donné, alors les caractéristiques des coproduits sont un facteur important dans le choix des industriels de ce secteur.

La valorisation des coproduits à proximité du site de production est liée à leur teneur en eau. Si le coproduit est humide, il est la plupart du temps valorisé à proximité. À titre d'exemple, les coproduits de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture sont frais et très riches en eau. Ceci génère des contraintes telles que la nécessité d'avoir des volumes de stockage importants sur les sites de production ou la nécessité de limiter le transport.

Pour la distillerie, l'arbitrage entre les différentes voies de valorisation (énergie, alimentation animale, agronomie ou agroalimentaire) se fait en fonction de la localisation géographique des distilleries, de la possibilité de débouchés d'intérêt à proximité et surtout de la rémunération des coproduits. Dans certains cas, cette proximité est aussi l'occasion de développer des partenariats privilégiés.

Enfin, **la réglementation** notamment relative à la sécurité sanitaire, peut être considérée comme une contrainte pour les industries agroalimentaires productrices de coproduits. Si cette réglementation venait à se durcir, les industries agroalimentaires pourraient se tourner vers d'autres voies de valorisation que l'alimentation animale.

Pour les filières oléagineux et distillerie, des modifications des politiques publiques relatives aux bio-carburants pourraient avoir un impact fort sur les volumes de coproduits disponibles.

Les autres facteurs sont cités de manière plus ponctuelle.

Les choix des voies de valorisation pour les coproduits se font de manière multifactorielle, et sont très spécifiques à l'histoire et à l'organisation de chacun des secteurs. Chaque secteur a développé sa propre stratégie pour la valorisation des coproduits. Aussi, il est difficile d'établir une typologie des secteurs.

IV. Les limites de l'étude et pistes de travail

1) Du point de vue du périmètre

Les échanges commerciaux (importations et exportations) de coproduits ne sont pas pris en compte dans cette étude, bien qu'ils aient une grande importance pour certains secteurs, comme celui des oléagineux, où un volume très important de tourteaux de soja est importé pour l'alimentation des animaux de rente.

2) Du point de vue de la méthodologie appliquée

Deux modalités d'enquête ont été mises en œuvre, avec chacune leurs limites :

- Les entretiens avec les organisations professionnelles : ces entretiens étant réalisés à l'oral, il y a un risque de suggestion ou d'orientation des réponses.
- Les questionnaires envoyés par mail : les données collectées peuvent être incomplètes, car certaines entreprises n'ont pas répondu pas à l'ensemble des questions.

Durant cette enquête, les interlocuteurs privilégiés de Réséda sont les organisations professionnelles des différents secteurs.

Cette méthodologie implique que lorsqu'une organisation professionnelle ne souhaite pas participer, le secteur n'est pas étudié dans l'enquête. Ainsi, mis à part la distillerie et la brasserie, les industries agroalimentaires de 2^{de} transformation (fabrication de plats préparés, biscuiterie, boulangerie, céréales de petit-déjeuner, aliments pour l'enfance...) n'ont pu être enquêtées. Or ces industries de 2^{de} transformation sont susceptibles de générer des écarts de production qui peuvent être valorisés notamment en alimentation animale ((RESEDA/ADEME, 2008) ; (Roy & Desnoux, 2013)).

En outre, les organisations professionnelles ne traitent pas de sujets concurrentiels entre leurs adhérents. Ainsi, une entreprise en phase de recherche et développement pour une valorisation innovante ne l'évoquera pas au sein de son organisation professionnelle.

Malgré les limites constatées, la collecte des données par l'intermédiaire des organisations professionnelles, a permis d'enquêter un nombre important de secteurs, en un temps limité et souvent avec une représentativité forte. De plus, les données présentées sont validées par les professionnels et permettent d'apporter une vision globale et collective de cette question.

3) Du point de vue de la collecte de données

Des limites peuvent être constatées du point de vue de la qualité des données collectées. Pour 5 des secteurs enquêtés, des ratios ont été appliqués aux matières premières mises en œuvre, afin de connaître les volumes de coproduits. Ces ratios permettent d'avoir une vision globale, mais ne rendent pas compte de la variabilité qui peut exister dans chaque entreprise.

4) Pistes de travail

Certains secteurs des industries agroalimentaires de 1^{re} transformation comme l'amidonnerie ou la sucrerie ont souligné que la notion de coproduits n'est plus adaptée, car les coproduits font complètement partie de l'équilibre économique de ces secteurs et sont considérés comme des produits à part entière. Par ailleurs, les coproduits sont parfois appelés sous-produit, déchets ou encore considéré comme des produits ou des matières premières à part entière pour certains secteurs. Le flou sur la définition complique l'appréhension de ce sujet par les industriels. Aussi disposer d'une définition consensuelle et reconnue serait utile.

Les données collectées sont nationales. Or, la proximité entre les producteurs et les valorisateurs de coproduits pourrait être un facteur important dans les choix de valorisation. Il pourrait donc être intéressant d'étudier les spécificités locales. Approfondir la réflexion au niveau du territoire permettrait aux acteurs d'un même secteur de mettre en commun leurs volumes pour une optimisation des valorisations, de la logistique ou encore pour développer des partenariats.

Pour certains secteurs, les données sont issues d'estimations réalisées par les organisations professionnelles, dont elles ont elles-mêmes souligné les limites. Il pourrait donc être intéressant pour ces secteurs de réaliser une enquête sur les coproduits auprès des entreprises adhérentes, afin d'avoir une image plus précise des volumes et d'identifier les freins ou leviers à leurs valorisations.

Conclusion

Avec un volume de 12,1 millions de tonnes de matière sèche, le volume de coproduits a augmenté de manière significative depuis 2007 et ce, principalement en lien avec les politiques publiques relatives aux biocarburants.

Les gisements identifiés sont valorisés de manière satisfaisante du point de vue des organisations interrogées. On note ainsi une certaine constance dans les choix de valorisations. L'alimentation des animaux de rente et de compagnie reste la voie de valorisation privilégiée des coproduits des industries agroalimentaires, que ce soit par l'industrie de la nutrition animale ou directement en élevage.

À terme, l'activité de certains secteurs tels que la sucrerie et la brasserie sera probablement amené à se développer générant ainsi plus de coproduits. Des incertitudes persistent sur le développement des biocarburants qui pourraient impacter les volumes de coproduits des secteurs oléagineux et distillerie.

Au regard de l'optimisation des ressources, il apparaît indispensable que les coproduits des industries agroalimentaires restent en première intention au sein de la chaîne alimentaire que ce soit au travers de l'alimentation humaine ou animale ; tout en préservant l'équilibre économique des filières.

La hiérarchie des usages « food first » est d'ailleurs affichée au sein de plusieurs politiques publiques relatives à l'usage de la biomasse : gaspillage alimentaire, stratégie nationale de bioéconomie ou encore vis-à-vis de la méthanisation. Néanmoins, il convient de s'interroger dès aujourd'hui sur les concurrences d'usage entre chaîne alimentaire et énergie, fertilisation et énergie, etc. Le dialogue entre les acteurs concernés, dedans et hors chaîne alimentaire, devrait permettre d'optimiser les usages et identifier les solutions et partenariats possibles.

La bonne gestion des coproduits des industries agroalimentaires est un atout à promouvoir tant pour les industries agroalimentaires que les utilisateurs.

Bibliographie

- ADEME. (2015). *Le compostage*.
- ADEME. (2016, Août 17). *L'épandage direct des matières organiques*. Récupéré sur ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie : <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/valorisation-organique/lependage-direct-matieres-organiques>
- ADEME. (2016, Août 18). *L'incinération*. Récupéré sur ADEME : <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/valorisation-energetique/dossier/lincineration/cadre-reglementaire>
- ADEME. (2016, Novembre). *Méthanisation*. Récupéré sur ADEME : http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis_ademe_methanisation_novembre_2016.pdf
- ADEME. (2017, Juin 15). *Le compostage*. Récupéré sur ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie : <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/valorisation-organique/compostage>
- ADEME. (2017, Avril 14). *L'incinération*. Récupéré sur ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie : <http://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/valorisation-energetique/dossier/lincineration/lessentiel-lincineration>
- ADEME, AILE, Solagro, & Trame. (2011). *La méthanisation à la ferme - Guide pratique pour les projets d'une puissance électrique à 500 kWe*.
- Agreste. (2015). *Enquête sur les matières premières utilisées pour la fabrication d'aliments composés pour animaux de ferme de 1979 à 2015*. Agreste.
- Agreste. (2016). *Production commercialisée en valeur et en quantités des principaux produits des IAA de 2008 à 2016*.
- ANPEA. (2015). *Observatoire national de la fertilisation minérale et organique*.
- ARVALIS - Institut du Végétal. (2017, Janvier). *Les principaux projets portés par la Plateforme Blé Dur*. Récupéré sur CFSI-SIFPAF : <http://www.cfsi-sifpaf.com/pdf/sifpaf-projet.pdf>
- Association de la Meunerie Française. (2016). *Fiche statistiques- 2015*.
- Association Générale des Producteurs de Maïs. (1994). *Le maïs et ses industries*.
- Bélanger, M. (2010, Décembre). *Une alimentation liquide favorise-t-elle de meilleurs coûts ? Porc Québec*, pp. 51-52.
- CEDUS LE SUCRE. (2016). *Mémo statistique - Sucre et autres débouchés*.
- CFSI - SIFPAF. (2017, Septembre 25). Récupéré sur <http://www.cfsi-sifpaf.com/index1.php>
- CFSI-SIFPAF, & ARVALIS Institut du Végétal. (2017, Janvier). *Filière Blé Dur - Une filière connectée, compétitive et respectueuse de l'environnement*. Récupéré sur CFSI-SIFPAF : <http://www.cfsi-sifpaf.com/pdf/sifpaf-bledur.pdf>
- CNADEV, ITAVI, & FIA. (2016). *Chiffres clés des industries d'abattage et de transformation des filières avicoles et cunicoles françaises*.
- CNIEL. (2016). *L'Économie Laitière en Chiffres*.
- Comité National des Coproduits. (2012). Lactosérum doux. *Fiche n°12 - Coproduits de la laiterie*, pp. 1-20.
- Confédération Générale des Planteurs de Betteraves. (2016). *La Betterave en 2017 - Une nouvelle ère*.
- Coudurier, B. (2015). Pertes alimentaires dans la filière ponte d'œufs de consommation. *Innovations agronomiques*, pp. 177-200.
- FAO. (2011, Mai). *Global Food Losses and Food Waste*. Récupéré sur <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>
- FNCG. (2016). *Rapport d'activité 2015*.
- FranceAgriMer. (2016). *Chiffres-clés de FranceAgriMer 2015/ Fruits et légumes*.
- FranceAgriMer. (2016). *L'observatoire national des ressources en biomasse - Evaluation des ressources en Biomasse*.

- FranceAgriMer, Interfel, UNILET, & ANICC. (2015). *Etude des pertes alimentaires dans la filière fruits et légumes*. Montreuil : FranceAgriMer Synthèses.
- Garot, G. (2015). *Lutte contre le gaspillage alimentaire : propositions pour une politique publique*.
- Ifremer. (2010). La valorisation des coproduits. *Bibliomer*, pp. 1-6.
- IFV. (2013). *Marcs de raisins, lies de vin et bourbes : quelle gestion des sous-produits vinicoles ?*
- IFV. (2017). *Atlas Projet Biomasse Vitivinicole*.
- LaBetterave.com. (2006). *Les produits*. Récupéré sur LaBetterave.com : http://www.labetterave.com/les_produits/la_pulpe/21/index.html
- Malteurs de France. (2017, Juillet 24). *Les Malteurs de France, performants et responsables*. Récupéré sur Malteurs de France : <https://malteursdefrance.fr/#/1>
- Ministère de la Transition écologique et solidaire. (2017, Septembre 25). *Biocarburants*. Récupéré sur <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/biocarburants>
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. (2013, Mars 29). *Plan Énergie Méthanisation Autonomie Azote*. Récupéré sur Site du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation : <http://agriculture.gouv.fr/lessentiel>
- Ministère de l'Action et des Comptes publics. (2017, Août 25). *Chiffres annuels : stocks / récolte*. Récupéré sur [douanes.gouv.fr](http://www.douane.gouv.fr/datadouane/c805-chiffres-annuels-stock-recolte) : <http://www.douane.gouv.fr/datadouane/c805-chiffres-annuels-stock-recolte>
- Peyronnet, C., Lacampagne, J.-P., Le Cadre, P., & Pressenda, F. (2014). Les sources de protéines dans l'alimentation du bétail en France : la place des oléoprotéagineux. *OCL*, pp. 1-9.
- RESEDA/ADEME. (2008). *Enquête sur les gisements et la valorisation des coproduits issus de l'agro-industrie*.
- Roy, H., & Desnoux, T. (2013). *Valorisation des coproduits d'industries agroalimentaires bretonnes*.
- Sauvant, D., Perez, J.-M., & Tran, G. (2002). *Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage*. Nancy : AFZ; INRA.
- SIFCO. (2017). *Au cœur de l'économie circulaire - Rapport d'Activité 2016*.
- SIFPAF - CFSI. (2012). *Guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP dans l'industrie de la semoulerie de blé dur*. La Documentation Française.
- SNIPO. (2017). *Nos savoir-faire*. Récupéré sur SNIPO - Syndicat National des Industriels et Professionnels de l'Oeuf : <http://www.snipo.com/nos-savoir-faire>

Annexes

ANNEXE A :

Liste des abréviations

ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADEPALE	Association Des Entreprises de Produits Alimentaires Elaborés
AFCA-CIAL	Association des Fabricants de Compléments pour l'Alimentation Animale
Alliance 7	Syndicat de la chocolaterie, des biscuits & gâteaux, de la confiserie, de l'industrie alimentaire divers, du café, de l'alimentation infantile et nutrition clinique, de l'alimentation diététique et compléments alimentaires, des céréales pour le petit-déjeuner, de la panification croustillante et moelleuse et des miels
ANIA	Association Nationale des Industries Alimentaires
ANICC	Association Nationale Interprofessionnelle du Champignon de Couche
ANIFELT	Association Nationale Interprofessionnelle des Fruits et Légumes Transformés
ANMF	Association Nationale de la Meunerie Française
ANPEA	Association Nationale Professionnelle pour les Engrais et Amendements
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARVALIS	Institut du végétal
ATLA	Association de Transformation Laitière Française
ATT	Association des Transformateurs de Truites
CEDUS	Centre d'Études et de documentation du Sucre
CEREOPA	Centre d'Etude et de Recherche sur l'Économie et l'Organisation des Productions Animales
CGB	Confédération Générale des Planteurs de Betteraves
CNADEV	Comité National des Abattoirs et ateliers de Découpe de Volailles, lapins et chevreaux
CNC	Comité National des Coproduits
CNIEL	Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière
Coop de France Bétail et Viande	-
Coop de France Nutrition Animale	Fédération des Coopératives de l'Alimentation animale
FACCO	Syndicat des Fabricants d'Aliments préparés pour Chiens, Chats, Oiseaux, et autres Animaux Familiers
FranceAgriMer	Établissement National des Produits de l'Agriculture et de la Mer
FIA	Fédération des Industries Avicoles
FNCG	Fédération des Industries des Corps Gras
FNICGV	Fédération Nationale de l'Industrie et du Commerce de Gros des Viandes

FNTPT	Fédération Nationale des Transformateurs de Pommes de Terre
FSVF	Fédération des Syndicats Vétérinaires de France
IDELE	Institut de l'Élevage
IFV	Institut Français de la Vigne et du Vin
INAPORC	Interprofession Nationale Porcine
ITAVI	Institut Technique de l'Aviculture
INTERBEV	Association Nationale Interprofessionnelle du Bétail et des Viandes
INTERCÉRÉALES	Interprofession représentative des céréales
INTERFEL	Interprofession des fruits et légumes frais
OFIMER	Office Nationale Interprofessionnel des produits de la Mer et de l'aquaculture
RESEDA	Réseau d'organisation professionnelle et interprofessionnelle pour la qualité et la sécurité sanitaire des denrées animales
SIFCO	Syndicat des Industries Française des Coproduits Animaux
SIFPAF / CFSI	Syndicat des Industriels Fabricants de Pâtes Alimentaires de France / Comité Français de la Semoulerie Industrielle
SIMV	Syndicat de l'Industrie du Médicament Vétérinaire et Réactifs
SNFS	Syndicat National des Fabricants de Sucre
SNIA	Syndicat National de l'Industrie de la Nutrition Animale
SNIPO	Syndicat National des Industriels et Professionnels de l'Oeuf
SNPAA	Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole
SSP (SCEES)	Service de la Statistique et de la Prospective du ministère de l'Agriculture et de la Pêche
Terres Univia	Interprofession des Huiles et Protéines Végétales
UIPP	Union des Industries de la Protection des Plantes
UMF	Union des Mareyeurs Français
UNGDA	Union Nationale de Groupement de Distillateurs d'Alcool
UNIFA	Union des Industries de la Fertilisation
UNILET	Interprofession des légumes en conserve et surgelés
USIPA	Union des Syndicats des Industries des Produits Amylacés
USM	Union des Semouliers de Maïs
VALORIA	Syndicat des professionnels de la valorisation en alimentation animale des coproduits et écarts de production agroalimentaires

ANNEXE B :

Exemple de questionnaire envoyé aux industries agroalimentaires

1. INFORMATIONS SUR L'ENTREPRISE

Interlocuteur		Coordonnées	
NOM		Téléphone	
Prénom		Mail	
Fonction			

Localisation des sites de production

Merci de remplir une denrée alimentaire par ligne

Sites de production	Adresse du site de production	Nombre de salariés	Denrées alimentaires produites sur le site	Tonnages de denrées produites sur le site
1				
2				
3				
4				
5				
6				

2. CARACTERISATION DES COPRODUITS									
Nom du coproduit	Année de référence	Tonnage du coproduit (en t brutes/an)	% de MS	Traitement complémentaire nécessaire en vue d'une valorisation ? O/N	Si oui lequel ? (désemballage, traitement thermique, etc.)	Production régulière du coproduit durant l'année ? O/N	Si N, décrire la répartition au cours de l'année	Production variable d'une année sur l'autre ? O/N	Si O, précisez le % moyen de variation d'une année sur l'autre

3. VALORISATION DES COPRODUITS												
Valorisation actuelle en tonnes brutes												
Nom du coproduit	Matières premières pour :		Alimentation animale			Traitement biologique à vocation énergétique	Valorisation agronomique			Autre valorisation		
	Une autre industrie	Préciser laquelle (Ind. alimentaire, pharmacie, chimie verte, ...)	Industries de l'alimentation des animaux de compagnie	Industrie de l'alimentation des animaux de rente	Directement en élevage	Préciser si ruminants, volailles, porcs ou autre ou inconnu	Compostage	Épandage direct	Industrie de la fertilisation	Utilisation en tant que combustible	Autre (Enfouissement, ...)	Si autre, préciser la voie de valorisation

Exports en tonnes brutes				Commerce			
Dont tonnages exportés hors France	Préciser le pays	Logistique	Avez-vous un contrat pour ce coproduit	Qui est votre cocontractant interlocuteur technique?	Si autre, préciser qui est votre cocontractant ou votre interlocuteur technique	Aspect financier global pour l'entreprise	
		A quelle distance moyenne se trouve le repreneur du coproduit ? 1: 0-10 km 2 : 10-100 km 3 : 100-300 km 4: 300 km et plus	O/N	1: Généraliste du déchet / 2: négociant en coproduit / 3: opérateur de traitement des écarts de production / 4: industriel de la nutrition animale / 5: éleveur / 6: autre à préciser		Perte (-) ou Gain (+) ou zéro (0)	

4. LES PERSPECTIVES DE VALORISATION DES COPRODUITS	
4.1.	Dans les cinq dernières années, avez-vous changé de voie de valorisation ?
	Non
	Oui
	Si oui, préciser pourquoi et pour quels coproduits ? Vers quelles voies de valorisation ?
4.2	Prévoyez-vous de changer de voies de valorisation des coproduits à l'avenir ?
	Non
	Oui
	Si oui, préciser pourquoi et pour quels coproduits ? Quelle sera la nouvelle voie de valorisation ? Ce changement est-il déjà engagé ?
4.3.	Si la méthanisation est l'une de vos voies de valorisation des coproduits : est-elle
	industrielle ?
	à la ferme ?
	Préciser la puissance installée en précisant l'unité
4.4.	Si la combustion est une des voies de valorisation des coproduits, est-elle réalisée
	au sein du site de production
	à l'extérieur
4.5.	La réglementation est-elle un frein à la valorisation des coproduits ? Pourquoi ?
4.6.	A l'avenir, pensez-vous valoriser ?
	Plus de coproduits en alimentation animale ?
	Moins de coproduits en alimentation animale ?
	Pourquoi ?
4.7.	D'après vous, le niveau de concurrence entre les différentes voies de valorisation des coproduits (alimentation humaine, alimentation animale, énergie...) est :
	Faible
	Moyenne
	Forte
	Entre quelles voies de valorisation ? Expliquer
5.	Facteurs influençant le choix de la valorisation des coproduits
	Ci-dessous, vous trouverez différents facteurs qui pourraient expliquer le choix d'un type de valorisation pour les coproduits. Numérotez les trois facteurs qui vous semblent le plus importants (1 étant le plus important, 3 le moins important).
	Facteurs liés à la nature même du coproduit (teneur en MS, valeurs nutritionnelles...)
	Facteurs techniques (nécessité de réaliser un traitement préalable, durée et mode de conservation du coproduit...)
	Facteurs logistiques (structuration de la filière...)
	Facteurs économiques (coût du transport, prix de revente du coproduit, subventions et primes...)
	Facteurs réglementaires et sanitaires
	Facteurs territoriaux (proximité géographique avec un repreneur, création de liens sociaux avec les différents acteurs du territoire...)
	Facteurs liés à l'image et aux valeurs de l'entreprise
	Facteurs environnementaux (gestion des déchets...)
	Expliquer la raison de votre choix :
6.	Avez-vous des questions ou éléments complémentaires ?

ANNEXE C1 :

Mode de collecte des données auprès des organisations professionnelles

Secteurs	Organisations	Participation à l'enquête	Sources de données	Sources de données	Sources de données	Sources de données	Sources de données	Représentativité de l'enquête (%)	Nature des données
Abattage-découpe et coproduits animaux	CELENE	Oui	Entretien avec l'organisation professionnelle		Questionnaire auprès des entreprises	Statistiques professionnelles	Bibliographie sectorielle		Qualitatives
Abattage-découpe et coproduits animaux	Coop de France Bétail et Viandes	Oui	x						Qualitatives
Abattage-découpe et coproduits animaux	FIA	Oui	x						Qualitatives
Abattage-découpe et coproduits animaux	SIFCO	Oui	x			x		100	Quantitatives et qualitatives
Amidonnerie-féculerie	USIPA	Oui	x			x		100	Quantitatives et qualitatives
Biscuiterie, céréales de petit-déjeuner, confiserie, café	Alliance 7	Non							Pas de données
Boulangerie	FEB	Non							Pas de données
Brasserie	Brasseurs de France	Oui		x				55,6	Quantitatives et qualitatives
Charcuterie	FICT	Non							Pas de données
Cidrie	UNICID	Non							Pas de données
Conserverie	UPPIA	Non							Pas de données
Distillerie	UNGDA	Oui	x			x		100	Quantitatives et qualitatives
Fruits et légumes	FELCOOP	Non					x		Quantitatives
Fruits et légumes	ANIFELT/ UNIFELT	Oui	x				x		Quantitatives
Fruits et légumes	FIAC/ADEPALE	Oui			x		x		Quantitatives
Fruits et légumes (bigarreaux industriels)	ANIBI	Non							Pas de données
Fruits et légumes (pruneaux)	BIP	Non							Pas de données
Fruits et légumes (champignons)	ANICC	Oui	x				x		Qualitatives
Fruits et légumes (jus de fruits)	UNIJUS	Non	x						Pas de données
Fruits et légumes (tomates)	SONITO	Non							Pas de données

Secteurs	Organisations	Participation à l'enquête	Sources de données	Représentativité de l'enquête (%)	Nature des données				
Industrie laitière	FNIL/ATLA/CNIEL	Oui	x	x	x			100	Quantitatives et qualitatives
Intermédiaire entre industrie alimentaire et alimentation des animaux de rente	VALORIA	Oui			x			non déterminé	
Malterie	Malteurs de France	Oui			x			87	Quantitatives et qualitatives
Meunerie	ANMF	Oui	x	x				95	Quantitatives et qualitatives
Ovoproduits	SNIPO	Oui	x	x				20	Quantitatives et qualitatives
Oléo-protéagineux	Terres Univia	Oui	x						Qualitatives
Oléo-protéagineux	FNGC	Oui	x	x				100	Quantitatives
Plats préparés	ADEPALE	Non							Pas de données
Semoulerie de blé dur et pâtes alimentaires	CFSI/SIFFAF	Oui	x	x				100	Quantitatives et qualitatives
Semoulerie de maïs	USM	Oui	x	x				100	Quantitatives et qualitatives
Sucrerie	SNFS	Oui	x	x				100	Quantitatives et qualitatives
Transformation de pommes de terre	FNTPT	Oui	x			x			
Transformation des produits pêche/aquaculture	UMF	Oui	x						Qualitatives
Transformation des produits pêche/aquaculture	ATT	Oui	x						Qualitatives
Transformation des produits pêche/aquaculture	ADEPALE	Oui	x						Qualitatives
Vin	IFV	Oui	x	x			x	100	Quantitatives et qualitatives
Alimentation animaux de rente	Coop de France Nutrition Animale	Oui	x				x		Quantitatives et qualitatives
Alimentation animaux de rente	SNIA	Oui	x				x		Quantitatives et qualitatives
Industrie de la fertilisation	UNIFA	Oui	x				x		Quantitatives et qualitatives
Méthanisation	TRAME	Oui	x						
Pet food	FACCO	Oui	x				x		Quantitatives et qualitatives

ANNEXE C2 :

Collecte d'informations
auprès des experts

Organisations	Thématiques abordées
Académie d'Agriculture de France	Sous-produits animaux
Centre de Sociologie des Organisations, CNRS	Gaspillage alimentaire
IFIP	Filière porcine
INRA	Gaspillage alimentaire
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation	Méthanisation Gaspillage alimentaire Politiques publiques et économie circulaire
RMT Biomasse	Coproduits et biomasse

ANNEXE D :

Liste des facteurs influençant les choix de valorisation
des coproduits par secteur

Secteurs	Économique	Caractéristiques du coproduit	Réglementaire et sanitaire	Logistique	Territorial	Technique	Images et valeurs de l'entreprise	Environnemental
Abattage-découpe	x		x					
Amidonnerie		x	x					
Brasserie	x	x		x		x		
Distillerie de betteraves	x	x		x				
Distillerie de céréales	x	x		x				
Distillerie vinicole		x		x		x		
Industrie laitière	x			x	x			
Malterie	x	x	x					
Meunerie	x	x	x					
Oléo-protéagineux	x	x						
Ovoproduits	x		x					x
Pêche et aquaculture		x		x	x			
Semoulerie de blé dur, pâtes alimentaires et couscous	x	x	x					
Semoulerie de maïs	x				x		x	
Sucrierie	x							
Vin			x		x	x		

ANNEXE E :

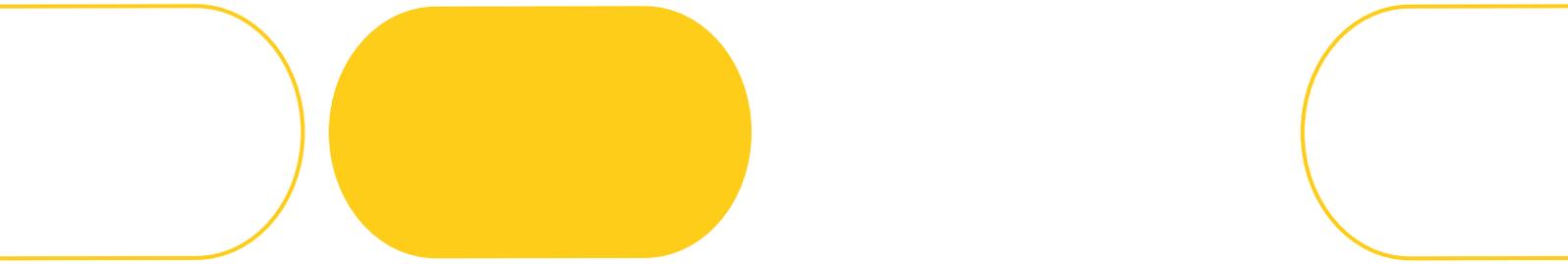
Liste des coproduits enquêtés par voies de valorisation

Filière	Coproduit	Alimentation animale	Valorisation énergétique	Valorisation agronomique	Autres valorisations dont alimentation humaine
Abattage-découpe	Matières C1 & C2		X	X	X
Abattage-découpe	Matières C3	X	X	X	X
Amidonnerie	Sons, wheat gluten feed, solubles de blé Corn gluten feed et solubles de maïs	X		X	
Amidonnerie	Pulpes de féculerie et solubles	X		X	
Brasserie	Drêches de brasserie	X	X	X	
Brasserie	Levures	X			
Distillerie	Vinasses de betteraves	X	X	X	
Distillerie	Drêches de céréales	X			
Distillerie	Pépins raisin		X		X
Distillerie	Tartrates				X
Distillerie	Raffles		X	X	
Distillerie	Pulpes de raisins	X	X	X	
Distillerie	Vinasses de raisins		X	X	X
Industrie laitière	Lactosérum poudre	X			X
Industrie laitière	Lactosérum liquide ou concentré	X			X
Industrie laitière	Babeurre poudre	X			X
Industrie laitière	Babeurre liquide ou concentré	X			X
Industrie laitière	Lait écrémé poudre	X			X
Malterie	Orgettes	X			
Malterie	Radicelles	X			X
Malterie	Granules de malterie	X			X
Malterie	Petits blés	X			
Meunerie	Sons	X			X
Meunerie	Remoulages	X			
Meunerie	Farines basses	X			
Oléo-protéagineux	Tourteaux de colza	X			
Oléo-protéagineux	Tourteaux de tournesol	X			
Oléo-protéagineux	Tourteaux de soja	X			
Semoulerie de blé dur	Sons et remoulages	X			
Semoulerie de blé dur	Gruaux D	X			
Semoulerie de maïs	Farine fourragère et tourteaux de germe	X			
Sucrerie	Écumes			X	
Sucrerie	Pulpes déshydratées	X			
Sucrerie	Pulpes surpressées	X			
Sucrerie	Pulpes humides	X			
Vin	Marc de raisins			X	

ANNEXE F :

Tableau de synthèse des volumes et voies de valorisation des coproduits

Filière	Volume en 1000 t de MS			VALORISATION DES COPRODUITS						% par filière		
	2003	2007	2016	Alimentation animale	Valorisation énergétique	Valorisation agronomique	Autres valorisations dont alimentation humaine	2003	2007	2016		
Huilerie	2106	1 844	3474	3474				22,8	20,3	28,7		
Sucrierie	1932	1 922	1715	1097		618		20,9	21,2	14,2		
Amidonnerie / féculerie	1570	1 650	1582	1582				17,0	18,2	13,1		
Distillerie	21	34	1051	770	99	63	119	0,2	0,4	8,7		
Meunerie	985	1 116	1037	1030			7	10,7	12,3	8,6		
Industrie de la viande et de la transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture	1 272	1 151	1022	563	125	60	275	13,8	12,7	8,4		
Industrie laitière	975	1 021	952	359			593	10,6	11,2	7,9		
Vin	<i>non évalué</i>	<i>non évalué</i>	868				868			7,2		
Semoulerie de maïs	<i>non évalué</i>	<i>non évalué</i>	136	136						1,1		
Semoulerie de blé dur, pâtes alimentaires et couscous	140	146	129	129				2	1,6	1,1		
Brasserie	50	50	90	88	0,3	1		0,5	0,6	0,7		
Malterie	61	67	56	56			1	0,7	0,7	0,5		
Conserves de légumes	82	43	<i>non évalué</i>									
Biscuiterie	25	24	<i>non évalué</i>									
Céréales petit-déjeuner	8	8	<i>non évalué</i>					1,3	0,8	<i>non évalué</i>		
Alimentation infantile	8	2	<i>non évalué</i>									
TOTAL	9 235	9 078	12 112	9 283	224	742	1 862	100,0	100,0	100,0		
% par voie de valorisation			100,0	76,6	1,9	6,1	15,4					



reseda

Réseau pour la sécurité
et la qualité des denrées animales

41 bis Boulevard de la Tour Maubourg
75007 PARIS

www.reseda-fr.org
contact@reseda-fr.org
Tél : 01 44 18 63 41