



**HAL**  
open science

## Pertes alimentaires et manques à produire dans la filière viande ovine et caprine

Sophie Prache, Marie-Odile Nozières-Petit

### ► To cite this version:

Sophie Prache, Marie-Odile Nozières-Petit. Pertes alimentaires et manques à produire dans la filière viande ovine et caprine. *Innovations Agronomiques*, 2015, 48, pp.201-214. 10.15454/1.4622745498021023E12 . hal-02629475

**HAL Id: hal-02629475**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02629475>**

Submitted on 27 May 2020

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

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



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

## **Pertes alimentaires et manques à produire dans la Filière Viande Ovine et Caprine**

**Prache S.<sup>1,2</sup>, Nozières M.O.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> INRA, UMR1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

<sup>2</sup> Clermont Université, VetAgro Sup, UMR1213 Herbivores, BP 10448, F-63000, Clermont-Ferrand, France

<sup>3</sup> INRA, UMR868 Selmet, 2, place Viala, F-34060 Montpellier Cedex 1, France

Correspondance: sophie.prache@clermont.inra.fr

### **Résumé**

La réduction des pertes alimentaires et des manques à produire est un enjeu majeur pour répondre à la demande alimentaire mondiale croissante tout en préservant les ressources et l'environnement. Cette publication quantifie, dans la filière viande de petits ruminants, les pertes alimentaires au niveau de l'abattoir et de la découpe, et les manques à produire en élevage liés à la mortalité des animaux. Les pertes au niveau du transport, des saisies en abattoir, de la distribution et de la consommation ne sont en effet pas quantifiées. On estime que les abats des ovins ne sont utilisés qu'à 50% dans l'alimentation humaine et à 7% pour les animaux de compagnie. Certaines pertes sont liées à la réglementation, certains morceaux ou abats devant être supprimés chez tous les petits ruminants ou chez ceux qui sont âgés de plus de 6 mois. Les manques à produire sont liés aux maladies et à la mortalité, notamment chez les jeunes animaux. Les petits ruminants sont particulièrement sensibles aux maladies parasitaires et ils sont exposés aux risques de prédation qui sont en augmentation. Avec l'accroissement de la taille des troupeaux qui rend plus difficiles la surveillance et l'assistance aux animaux, notamment lors des mises-bas, ainsi que l'émergence de nouvelles pathologies, la maîtrise de la mortalité des jeunes en élevage de petits ruminants reste un problème important. Nous concluons sur les leviers actionnables pour réduire ces pertes alimentaires et ces manques à produire.

**Mots clés :** Ovins, Caprins, Pertes alimentaires, Manques à produire, Viande

### **Abstract: Food losses in sheep and goat meat supply chain**

The reduction of food losses and of shortfall in production is of major importance to cope with increasing world demand for food while preserving the resources and the environment. This paper quantifies, for the French sheep and goat meat supply chain, food losses at the abattoir and shortfall in production linked to animal mortality at the farm. Quantification of food losses due to mortality during transport, to seized material at the abattoir, and then at the retail and consumption stages are actually poorly documented. It is estimated that only 50% of sheep offal are used as human food and 7% for pet-food. Some food losses are linked to sanitary regulation, as some offals and parts of the carcass have to be eliminated from the supply chain for all small ruminants or for those which are more than 6 months old. Shortfall in production are linked to diseases and mortality, particularly in young animals. Small ruminant are particularly susceptible to parasites and exposed to predation risks, the latter being currently increasing. With the increase in flock size over the last decades which makes surveillance and the provision of assistance, particularly at lambing, more difficult, and with the emergence of new diseases, the control of lamb mortality remains a major issue. We conclude on the key levers for limiting food losses and shortfall in production.

**Keywords:** Sheep, Goat, Food losses, Production losses, Meat, Shortfall in production

## Introduction

L'accroissement de la production agricole, et notamment de la production de viande, est essentiel compte tenu des besoins accrus de la population mondiale à échéance 2050 et des évolutions des habitudes alimentaires. Cependant, la tension sur les produits alimentaires et les impacts des systèmes de production sur les ressources et l'environnement pourraient être réduits si les pertes alimentaires étaient moindres. Cet article a pour objectif de faire le point sur les pertes alimentaires (pertes après le départ des animaux de l'exploitation agricole) et les manques à produire (pertes dans l'exploitation agricole elle-même) dans la filière viande ovine et caprine.

## 1. Principales caractéristiques de la filière

### 1.1 Le cheptel ovin et les systèmes de production

En 2014, la France se place au 6<sup>ème</sup> rang européen pour l'effectif de brebis et d'agnelles saillies, avec 5,5 millions de têtes dont 29% de laitières. Une de ses spécificités est la diversité des systèmes de production en lien avec la répartition des effectifs dans des zones particulières du territoire, souvent parmi les plus difficiles d'un point de vue pédoclimatique, avec une grande richesse de races attachées à ces contextes. Historiquement, la production ovine allaitante était souvent associée à d'autres productions et cela demeure en partie vrai aujourd'hui. A peine un peu plus de la moitié du cheptel de brebis allaitantes se trouve dans des exploitations spécialisées en ovins. En outre, 18% du cheptel est composé de très petits troupeaux (moins de 50 brebis). Trois grands types d'agneaux sont vendus en France, en lien avec les différents bassins de production et les systèmes d'élevage correspondants, ainsi que les habitudes de consommation. Dans les zones de plaine de la moitié Nord et dans le grand Ouest sont produits des agneaux lourds de 18 à 20 kg de carcasse, issus de races bouchères souvent herbagères, l'âge à la vente variant de 120 à 180 jours (une partie de ces agneaux est engraisée à l'herbe). Dans les zones défavorisées et de montagne de la moitié Sud, les agneaux issus de races rustiques sont quasi systématiquement engraisés en bergerie et présentent des poids de carcasse inférieurs, de 16.5 à 18 kg, l'âge à la vente variant de 120 à 150 jours. Enfin, des agneaux dits légers peuvent également être produits dans ces mêmes élevages (âge à la vente de l'ordre de 70 jours, poids de carcasse de 11 à 12 kg) ; ils représentent environ 15 à 20 % de l'ensemble des agneaux nés et sont vendus dans le Sud (Sud de la France, Italie, Grèce et Espagne).

Dans les années 90, la conjonction de la baisse du prix des céréales, des aléas sanitaires associés aux aléas climatiques a fortement orienté la production ovine française vers l'agneau de bergerie, orientation qui perdure aujourd'hui en lien avec la génétique associée à ces systèmes (qualités bouchères) et la recherche d'une simplification de l'organisation du travail. Avec l'augmentation du prix des intrants, les aliments concentrés représentent aujourd'hui 2/3 des charges opérationnelles en élevage ovin viande. Le niveau actuel d'utilisation d'aliments concentrés varie de 79 à 194 kg par brebis, avec une moyenne de 158 kg, soit près d'une tonne par UGB. A signaler que cette consommation moyenne est supérieure d'environ 50 % à celle que l'on observe en systèmes bovins allaitants. Ce niveau est très lié à la productivité numérique, la plus grande partie des aliments concentrés étant destinée à l'engraissement des agneaux.

Les acteurs de la filière au sein de chaque bassin de production travaillent à un étalement de la mise en marché des agneaux au cours de l'année. Ils recherchent en particulier des agneaux dits de 'contre saison', qui sont vendus à un prix plus élevé en fin d'année et au début du premier semestre. Néanmoins, la volatilité du prix des céréales et des aliments concentrés, ainsi que les préoccupations environnementales autour de la raréfaction des énergies fossiles renforcent l'intérêt d'augmenter la part de l'herbe dans l'alimentation des animaux pour, à la fois, réduire les charges d'alimentation et améliorer l'efficacité énergétique des systèmes d'élevage. On cherche maintenant des systèmes plus autonomes, des systèmes à la fois productifs et économes. Les systèmes plus herbagers sont

cependant plus exposés à des aléas climatiques et sanitaires (parasitisme) face auxquels la génétique ne convient pas toujours (manque de rusticité), induisant un conseil difficile.

## 1.2 La production de viande

La viande d'agneau ne provient pas que du cheptel allaitant. Les brebis laitières contribuent à la mise en marché d'agneaux parfois vendus légers (à partir de 8 kg vif), mais le plus souvent après engraissement en ateliers spécialisés. L'élevage ovin laitier fournit ainsi environ un tiers des agneaux mis sur le marché. Quant à la production de viande caprine, c'est un sous-produit de la production laitière.

### 1.2.1 Bilan d'approvisionnement

Le bilan d'approvisionnement de la France en **viande ovine** est déficitaire, les importations représentant plus de 55 % de la consommation. En 2014, les exportations d'ovins vivants se sont élevées à 508 000 têtes (vers les pays méditerranéens) et les importations d'ovins vivants à 379 000 têtes (en provenance de plusieurs pays européens). L'approvisionnement du marché a été complété par l'entrée de 105 000 tonnes équivalent carcasse (tec) de viande ovine importée, provenant pour l'essentiel du Royaume Uni, sous forme de viande fraîche, et pour une faible part (16% des importations) de Nouvelle-Zélande, sous forme de viande congelée ou conditionnée sous vide (Institut de l'Élevage, 2015). En 2011, les importations de **caprins** s'élevaient à 7200 têtes (hors reproducteurs) et 624 tec. 80% des importations de viande caprine proviennent d'Océanie et 12% d'Espagne. Les exportations de caprins s'élèvent à 2100 têtes (hors reproducteurs) et 2696 tec. L'Europe est la destination privilégiée des exportations françaises (avec 2377 tec), une part significative étant commercialisée en Italie (53%) et au Portugal (19%).

### 1.2.2 Abattage et commerce

En 2014, les abattages contrôlés d'ovins en France atteignent 3.7 millions de têtes pour les agneaux, 545 000 têtes pour les brebis de réforme (Institut de l'Élevage 2015) et 200 000 pour les agneaux de lait (FranceAgriMer, 2010). En moyenne, le poids de la carcasse est de 17.9 kg pour les agneaux lourds et de 26.3 kg pour les brebis de réforme (Institut de l'Élevage 2015). La production est de 80 500 tec en 2014 (dont 79%, 18% et 1.5% à partir des agneaux lourds, des brebis de réforme et des agneaux de lait) (Institut de l'Élevage, 2015 ; FranceAgriMer, 2010). Le potentiel de production des abats est de 8 900 t, dont 7 250 t en provenance des agneaux (abats partiellement valorisés), 1 610 t en provenance des brebis de réforme (abats faiblement valorisés) et 130 t en provenance des agneaux de lait (abats non valorisés).

Les abattages de caprins s'élevaient en France à 860 000 têtes en 2011 (représentant 7 360 tec), dont 708 000 chevreaux (4 095 tec) et 153 000 caprins de réforme (3 265 tec) (Ellies et Dumont, 2014). La viande caprine est peu consommée en France (autour de 4 000 tec) (Agreste Conjoncture, 2014), la plus consommée étant la viande de chevreaux. Il s'agit d'une viande blanche produite par des animaux non sevrés abattus à un âge de 3 ou 4 semaines, à un poids vif de 10 kg environ, ce qui correspond à des carcasses légères de 6 à 7 kg. Ces jeunes animaux sont engraisés à la ferme ou bien par des engraisseurs qui les achètent dès l'âge de 3 jours. Il existe également une production marginale de chevreaux lourds abattus vers l'âge de 2 mois, à un poids vif de 20 kg environ. Ils sont alors plus fréquemment commercialisés en circuit court. La filière de production de chevreau fait face à un cours très bas du chevreau engraisé, le coût de production étant supérieur au cours de commercialisation, sauf quand la carcasse est valorisée en viande festive à Pâques (Ellies et Dumont, 2014).

### 1.2.3 Les structures d'abattage

Les abattages d'ovins et de caprins sont réalisés dans environ 200 abattoirs publics ou privés. Les abattoirs privés sont les outils industriels de grandes entreprises de commerce de la viande. Les abattoirs publics, souvent gérés par des regroupements d'utilisateurs, abattent, comme prestataires de

service, les animaux appartenant à des tiers (entreprises de commerce des viandes, bouchers artisans, particuliers). Ils sont indispensables à la pérennité de circuits locaux permettant la valorisation locale des animaux, par des entreprises grossistes locales, des bouchers abattant, ou même des éleveurs pratiquant la vente directe. La concentration du réseau d'abattoirs, obéissant à une logique de rentabilité des équipements, aboutit dans certaines régions à rendre difficile et onéreuse la commercialisation des animaux, alors même que la demande locale existe. Les ovins sont en général abattus dans leur région d'élevage ; c'est ainsi que cinq régions concentrent les deux-tiers du cheptel ovin et les deux-tiers des abattages : Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Limousin et Aquitaine. En 2011, on comptait 10 abattoirs spécialisés en viande ovine (dont deux publics).

#### **1.2.4 La consommation**

Les consommateurs français achètent peu de viande d'agneau (2.7 kg équivalent carcasse/habitant/an en 2014). La viande ovine porte cependant une forte valeur symbolique, comme en témoignent les quantités commercialisées pendant la semaine de Pâques, trois fois supérieures à celles des autres périodes de l'année (Prache et Bauchart, 2015). Dans les habitudes de consommation en France, on observe un gradient Nord-Sud, avec une consommation plus élevée et plus régulière chez les consommateurs du bassin méditerranéen (5,8 kg/habitant/an en Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon), ces consommateurs préférant des carcasses plus légères et une viande plus claire. Il est à noter que 20 % de la viande ovine est consommée hors foyer (restauration collective ou commerciale) et que 25 % des achats des ménages (20 % de la consommation) se font encore en boucherie traditionnelle ou sur les marchés. La part de la grande distribution est de 70 % des achats des ménages, soit 55 % de la consommation totale de viande ovine. À noter une part importante, mais difficile à quantifier, de vente directe des éleveurs aux consommateurs. Les viandes d'agneau importées sont commercialisées préférentiellement dans la restauration hors foyer et dans la grande distribution, les bouchers artisans s'approvisionnant plutôt en viande d'agneaux produits en France.

Quant aux caprins, si les deux catégories abattues (chevreaux et caprins de réforme) peuvent faire l'objet d'une valorisation bouchère, la viande de chèvre n'est pratiquement pas consommée en France malgré une qualité nutritionnelle remarquable (Ellies et Dumont, 2014). En 2011, la consommation de chevreau s'élevait à 4 067 tec (Ellies et Dumont, 2014). Elle est très saisonnière, avec une demande accrue à Pâques et pour les fêtes de fin d'année. Le reste est exporté (vers l'Italie, majoritairement).

### **1.3 Difficultés et atouts de la filière**

La filière ovine française rencontre des difficultés depuis de nombreuses années, avec i) des coûts de production importants par rapport à la viande ovine d'importation qui provient de systèmes très herbagers, ii) un taux d'auto-apvisionnement de seulement 45%, iii) un différentiel de prix à l'achat important par rapport aux autres viandes et iv) un taux de pénétration relativement faible chez les moins de 35 ans (31% contre 74% chez les personnes âgées de plus de 65 ans). Ce contexte contraint la filière à une exigence de qualité et de régularité dans la qualité, notamment pour la viande sous signe de qualité. Presque 15 % des agneaux français sont vendus sous signe officiel d'identification de la qualité et de l'origine contre 5,7% pour le veau de boucherie et 3% pour la viande de bœuf. Cependant, la variété des agneaux produits selon les bassins de production, modes de conduite et saisons ne favorise pas la régularité de la qualité ni sa maîtrise. Par ailleurs, au-delà des qualités intrinsèques des carcasses et des viandes, la filière aval demande un approvisionnement tout au long de l'année, et notamment la fourniture d'agneaux à contre-saison.

## 2. Méthodologie

### 2.1 Définition et périmètre des pertes alimentaires appliquées à la filière spécifique

Les pertes alimentaires pour la viande et le 5<sup>ème</sup> quartier (ensemble des parties issues de l'animal abattu qui ne sont pas désignées sous le terme 'viande') représentent la masse consommable par l'homme qui est perdue entre le stade 'animal prêt à être vendu' et le stade de la consommation. Les pertes survenant au stade de la ferme d'élevage, avant le stade 'animal prêt à être vendu', sont qualifiées ici de 'manque à produire'. Ne rentrent dans ce périmètre que les produits qui sont consommables par l'homme. Ainsi, des produits valorisés en 'pet food' ne sont considérés comme pertes alimentaires que s'ils pouvaient initialement être consommés par l'homme. A signaler que nous avons quantifié les pertes alimentaires essentiellement au niveau de l'abattoir et de la découpe et les manques à produire essentiellement liés à la mortalité des animaux dans l'élevage. Les pertes alimentaires au niveau du transport, des saisies en abattoir, de la distribution et de la consommation ne sont en effet pas documentées. Ces dernières (pertes alimentaires au niveau de la distribution et de la consommation) peuvent cependant être très importantes (FAO, 2011).

### 2.2 Bibliographie exploitée

Pour les informations générales sur la filière, nous avons consulté les documents de l'Institut de l'Élevage (2015) et de Prache et Bauchart (2015) pour les ovins et de Ellies et Dumont (2014) pour les caprins. Pour les 'manques à produire' liés à la mortalité des jeunes, nous avons consulté les travaux de l'Unité Mixte Technologique (UMT) Santé des Petits Ruminants, ainsi que la récente revue bibliographique de Dwyer et al (2016) ; pour ceux liés à la prédation, nous avons consulté la publication de Brunschwig et al (2007), les synthèses de Vincent (2015) et Garde et al. (2015), ainsi que les bulletins de liaison mensuels de la Fédération Nationale Ovine (FNO). Enfin, pour la valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier, nous avons consulté les travaux de FranceAgriMer.

## 3. Caractérisation des pertes alimentaires aux différentes étapes de la filière

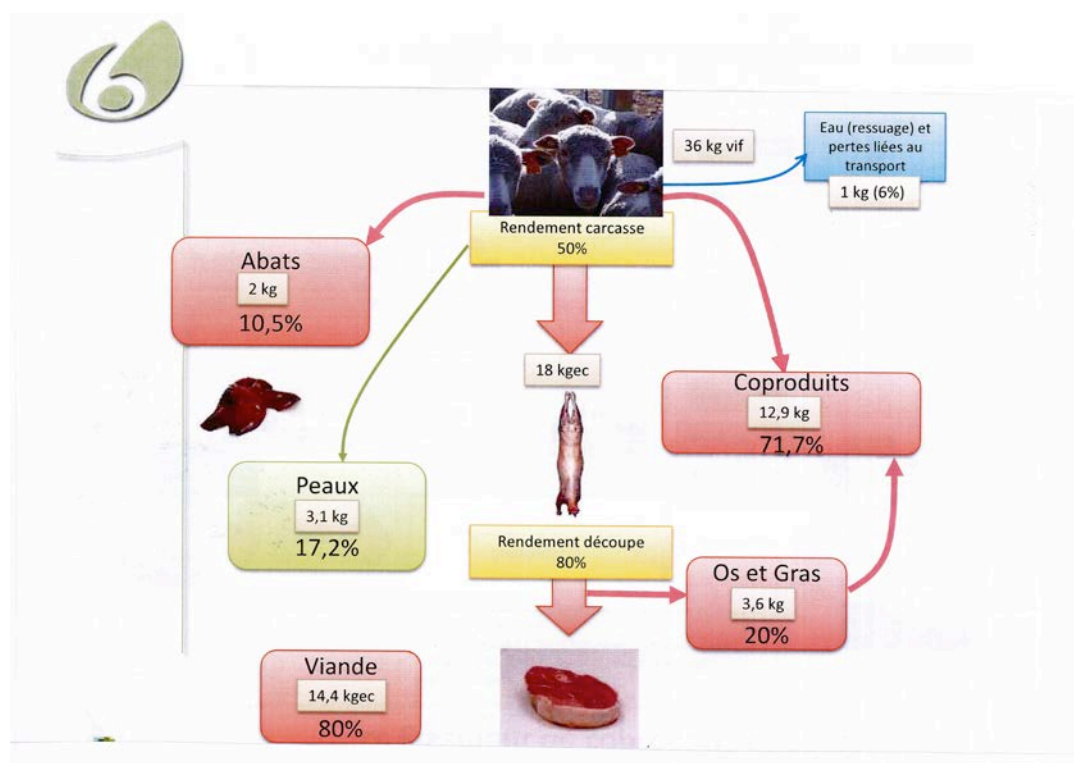
Les étapes de l'abattage, de l'animal vif aux différents morceaux, ainsi que la composition moyenne d'une carcasse, et le poids des différents produits, abats, co-produits et peau sont présentées aux Figures 1 et 2 (France AgriMer, 2013). Les pertes en poids lors du transport, du ressuyage et de la maturation sont estimées à 4%, 2% et 1%. Le rendement en carcasse (poids de carcasse/poids vif de l'animal à l'abattage) est d'environ 50%. Le rendement en découpe (poids de viande/poids de carcasse) est de 80%, le restant (20%) étant représenté par les os et les gras. Pour un agneau de 36 kg à l'abattage, on peut ainsi estimer le poids de carcasse à 18 kg, le poids de viande à 14.4 kg et le poids d'os et de gras à 3.6 kg. La peau, les abats et les co-produits représentent environ 17.2%, 10.5% et 71.7% du poids de la carcasse respectivement (soit 3.1, 1.9 et 12.9 kg pour une carcasse de 18 kg).

### 3.1 Pertes durant le transport et saisies à l'abattoir

La mortalité durant le transport entre la ferme d'élevage et l'abattoir, et les pertes liées aux saisies des carcasses en abattoir ne sont pas documentées pour les petits ruminants. Ces dernières ont été chiffrées à 0.19%-0.68% pour les bovins, 0.26%-1.14% pour les porcs charcutiers et 0.18%-0.42% pour les veaux (thèse de Nicolas Fradin, 1984). La saisie des abats pour cause d'état sanitaire de l'animal représente de 6 à 20 M€ minimum (toutes espèces animales confondues, FranceAgriMer, 2013).

A signaler une réglementation spécifique à la France concernant l'utilisation de certains abats (cervelles de petits ruminants âgés de plus de 6 mois), entraînant des pertes liées à la réglementation (France AgriMer, 2013). En effet, la cervelle et la moelle épinière doivent être supprimées chez les ovins et les caprins âgés de plus de 6 mois ; le crâne (y compris les yeux), les amygdales et la rate doivent être supprimés chez tous les ovins et caprins quel que soit leur âge.

**Figure 1** : Rendement en carcasse et en découpe, poids de viande, d'os et de gras, d'abats et de co-produits, ainsi que de peau, pour un agneau de 36 kg à l'abattage (source France AgriMer, 2013)



### 3.2 Pertes au niveau de l'abattoir et de la découpe

Les produits du 5<sup>ème</sup> quartier peuvent être classés en deux catégories qui suivent des circuits industriels distincts :

- Les matières propres à la consommation humaine dont les abats, les coproduits alimentaires (sang, os et graisses animales) qui ne sont pas ingérables directement mais rentrent dans le circuit alimentaire après transformation, et les peaux dont une fraction peut être destinée à la fabrication de gélatine.
- Les sous-produits animaux, non destinés à rentrer dans le circuit de l'alimentation humaine et qui n'entrent donc pas dans le périmètre de cette étude.

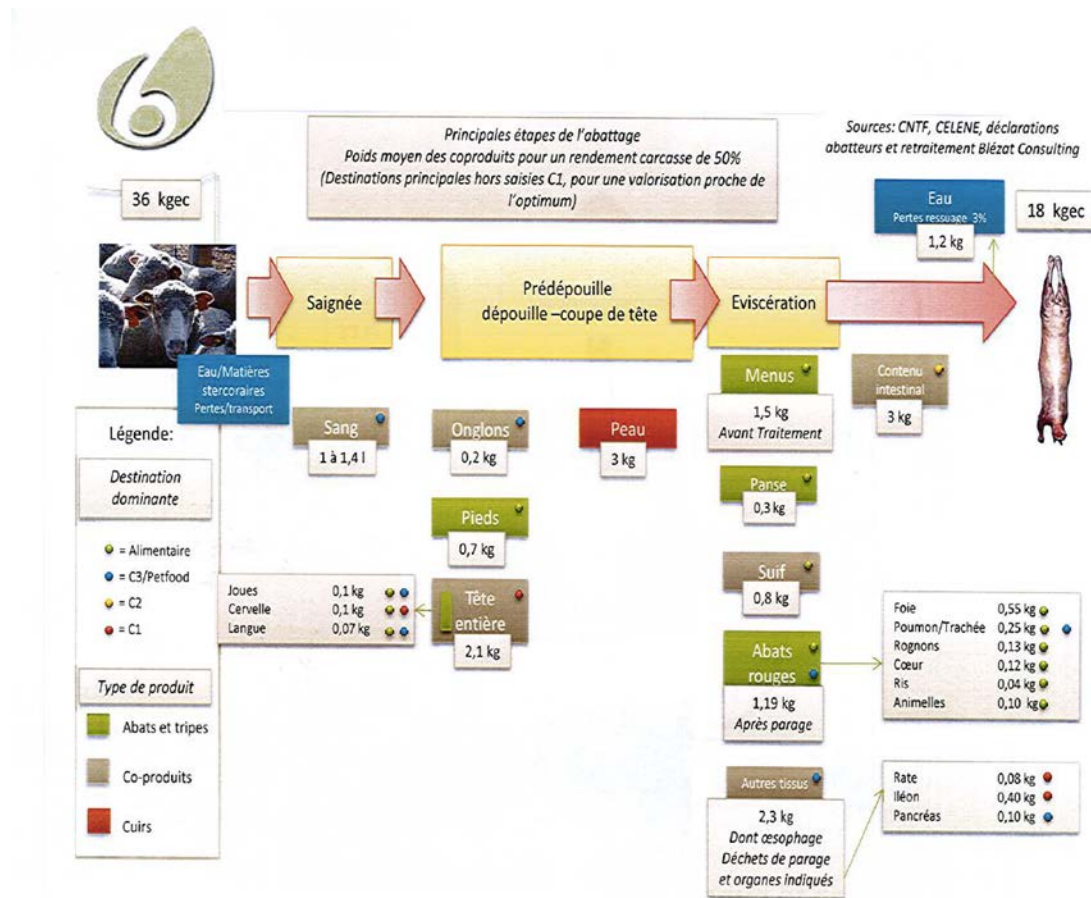
**Tableau 1** : Volumes des abattages (carcasses, viande et 5<sup>ème</sup> quartier) (source France AgriMer, 2013)

Volumes abattus (carcasses, ktec)	85
Volume viande (carcasses, ktec)	68
Poids frais de peaux (kt)	14
Poids frais d'abats (kt)	9
Poids frais autres co-produits provenant de l'abattoir (kt)	62
Poids frais autres co-produits provenant du stade de la découpe (graisses animales, os, co-produits de découpe/parage (kt)	12.6

Il y a une grande diversité de produits issus de l'abattage puis de la découpe (Figure 2). Cette grande diversité implique une forte compétence commerciale pour valoriser ces produits qui peuvent avoir des canaux de valorisation propres. Cela nécessite également une organisation industrielle dédiée. Ces exigences sont plus à la portée de gros abattoirs que de petits sites d'abattages. Les abattoirs (notamment les petites structures) n'ont pas toujours les moyens (équipements et marchés) pour commercialiser les différents morceaux du 5<sup>ème</sup> quartier. Dans ce cas, des abats qui seraient

consommables en alimentation humaine sont perdus (valorisés en alimentation animale ou équarissage).

**Figure 2** : Principales étapes de l'abattage, poids moyen et destination des différents types de produits issus de l'abattage d'un agneau (source France AgriMer, 2013)



Plusieurs facteurs influent ainsi sur les possibilités de valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier et donc sur le taux de pertes correspondant :

- Une taille critique suffisante des sites d'abattage pour assurer une logistique de collecte (ex : abats),
- Des installations de stockage et de traitements des abats (travail de la tête, des abats blancs, des pieds,...),
- La maîtrise et la connaissance des débouchés (certains débouchés n'étant accessibles qu'à partir d'une certaine capacité de production), la situation géographique (proximité de clients, densité du tissu permettant d'être sur un circuit de collecte, particularités de la consommation régionale),
- La capacité à surgeler,
- Le pourcentage de saisies, qui est mal maîtrisé, faute d'informations suffisantes

Le degré de valorisation (et par conséquent de pertes) des abats dans la filière viande ovine varie beaucoup entre abattoirs, en lien avec la taille et la logistique, le savoir-faire technique et les installations frigorifiques. Les gros abattoirs commercialisant plus de 1000 tec valorisent bien les abats (hormis cervelles et problèmes parasitaires) ; ceux commercialisant entre 200 et 1000 tec les valorisent partiellement (avec un effet de seuil pour certains abats) et les petites structures commercialisant moins de 200 tec les valorisent très peu.



A noter que la France est un des principaux pays consommateurs d'abats d'ovins en Europe avec le Royaume Uni (communauté pakistanaise) et dans une moindre mesure l'Allemagne et l'Italie. Le marché français est déficitaire (3 280 tonnes importées en 2009). La demande évolue, avec une baisse de la consommation traditionnelle plutôt haut de gamme et une hausse de la consommation halal.

Par ailleurs, si les abats potentiellement valorisables atteignent 9 000 tonnes, les abats des 200 000 agneaux de lait (soit 1 200 tec et 130 tonnes d'abats potentiels) ne sont pas valorisés, et ceux des brebis le sont faiblement (560 000 brebis, soit 14 400 tec et 1 610 tonnes d'abats potentiels). Les abats les mieux valorisés, bien que seulement partiellement, sont ceux des agneaux (3.6 M d'agneaux, soit 63 595 tec et 7 250 tonnes d'abats potentiellement valorisables).

**Tableau 2:** Taux de pertes des abats issus des carcasses d'agneaux (France AgriMer 2010)

	Part de l'abat sur le poids total valorisable	Part de l'abat dans la valorisation financière potentielle par animal	Taux de valorisation en alimentation humaine	Taux de pertes (poids en tonnes)
Fressure (foie, cœur, poumons)	39%	23%	65%	<b>35% (1017)</b>
Cervelle	5%	18%	40%	<b>60% (223)</b>
Langue	12%	6%	85%	<b>15% (134)</b>
Pieds	15%	21%	45%	<b>55% (615)</b>
Panse	15%	9%	60%	<b>40% (447)</b>
Menus (intestin grêle)	2%	12%	80%	<b>20% (30)</b>
Rognons	4%	2%	85%	<b>15% (45)</b>
Ris (thymus)	2%	6%	45%	<b>55% (82)</b>
Animelles (testicules)	6%	3%	50%	<b>50% (223)</b>
Joues			0%	<b>100%</b>

La fressure (foie, cœur, poumons) est valorisée par la plupart des abattoirs (ou leurs utilisateurs). Les principaux débouchés pour les fressures entières sont le marché musulman en France (boucheries halal notamment) et des marchés à l'export en Grèce (voire Espagne) de manière saisonnière (Pâques orthodoxe). Ce marché est dynamique et nécessite des importations, notamment lors des fêtes religieuses (6 000 à 10 000 fressures par semaine) et lors des creux de production (août à février). Une minorité de fressures est valorisée en séparant les différents abats (seuls quelques opérateurs le font). Les cœurs et foies trouvent des débouchés dans le réseau traditionnel, en GMS dans le sud-est ou en transformation (brochettes). Cependant, le foie est très fragile (4-5 jours de conservation maximum) et ne se congèle pas, ce qui rend sa commercialisation en boucherie difficile. Les poumons ne sont pas consommés séparément et sont essentiellement destinés au marché du pet food. La fressure ou le foie de brebis peuvent parfois être valorisés auprès des industriels du pet food quand le coût logistique n'est pas trop important.

Une enquête réalisée par FranceAgriMer en 2010 auprès de 15 sites ou abatteurs représentant 50% des abattages nationaux montre que, globalement, 2/3 à 3/4 des volumes de fressure sont orientés vers l'alimentation humaine. Seuls les foies touchés par le parasitisme sont écartés d'une valorisation en alimentation humaine ou animale (10% des volumes sur l'année). Les petits abattoirs valorisent cependant mal ce produit, par manque de connaissance ou manque de débouchés locaux (éloignement des boucheries halal).

Lorsque la réglementation autorise sa consommation, la cervelle est un produit à haute valeur ajoutée, et la demande existe sur plusieurs créneaux pour tout type de consommateurs : traditionnel, UVCI, RHD. Cependant, les disponibilités saisonnières limitent la stabilité de l'offre au niveau de la distribution. Globalement, le taux de prélèvement est autour de 40-50% (donc taux de pertes de 50-60%), avec de fortes disparités entre abattoirs, ceux abattant moins de 750 agneaux par semaine ne cherchant pas à

valoriser cet abat. En effet, certaines contraintes techniques et réglementaires (sanitaires) compliquent ce prélèvement (interdiction réglementaire pour les animaux de plus de 6 mois et contraintes d'équipement et de formation).

La valorisation de la langue est importante, puisque 85-90% des langues sont valorisées (FranceAgriMer, 2010). La moitié de l'organe est prélevé et les débouchés sont halal, GMS et traditionnel.

Le taux de valorisation des pieds est estimé à 50-60%. Ces derniers rentrent dans la composition de plats cuisinés après échaudage et épilation. Parfois seulement 2 pieds sont valorisés et les débouchés sont difficiles en dehors des plats cuisinés.

Le taux de valorisation de la panse est estimé à 60%. Elle est valorisée verte ou échaudée ; les débouchés sont halal ou traditionnel.

Le taux de valorisation des menus (intestin grêle, valorisé en boyauderie) est estimé à 80-85%.

Les rognons peuvent être vendus avec la carcasse (bouchers), séparément (UVC1 pour GMS) ou pour les pet food. Le taux de valorisation en alimentation humaine est estimé à 85-90%.

Les ris (thymus) et les animelles (testicules) peuvent représenter une valorisation non négligeable, mais ils restent des produits avec une diffusion confidentielle. Le taux de valorisation est estimé à 50%.

Les joues sont très rarement valorisées en alimentation humaine compte tenu du travail à fournir.

Au final, on peut considérer les pertes alimentaires en abats à 4 556 tonnes par an, soit 50% du total des abats produits.

### *3.3 Pertes au niveau de la distribution*

Nous n'avons pas trouvé d'informations quantifiant ces pertes. A signaler que les agents des services vétérinaires et de la DGCCRF peuvent saisir les produits au stade de la vente au consommateur quand ils sont jugés toxiques, corrompus ou falsifiés.

### *3.4 Pertes à la consommation*

La FAO (2011) relève que dans les pays industrialisés, les pertes à la consommation pour la viande et les produits carnés représentent approximativement la moitié des pertes totales. Cependant, nous n'avons pas trouvé de chiffre spécifique pour la viande de petits ruminants.

### *3.5 Devenir des pertes alimentaires*

Les pertes alimentaires en abats sont actuellement très partiellement valorisées en pet food (taux de valorisation des abats d'agneaux de 20% pour les fressures et de 5% pour les rognons), le reste des pertes alimentaires en abats issus d'agneaux partant à l'équarrissage. On peut considérer que 30% des abats d'agneaux partent à l'équarrissage (calculs réalisés à partir des données de FranceAgriMer, 2010 et de l'Institut de l'Elevage, 2015). Si l'on considère que les abats de brebis et d'agneaux de lait ne sont pas valorisés, on peut considérer qu'au final 43% du total des abats partent à l'équarrissage et seulement 7% sont valorisés en pet food. Ces abats pourraient potentiellement être tous valorisés en alimentation humaine, hormis la cervelle des petits ruminants âgés de plus de 6 mois si la réglementation reste la même. A cet égard, il y a une demande forte des acteurs d'autoriser la vente des cervelles d'agneaux jusqu'à 12 mois, comme dans le reste de l'Europe (France AgriMer, 2013).

Les viandes saisies aux différents niveaux de la filière peuvent actuellement être utilisées i) pour l'alimentation des animaux de compagnie ('pet food'), ii) en verminière (fosse pour le développement des vers ou des larves d'insectes servant à la nourriture de la volaille), iii) et pour certaines (déchets à faible risque) pour les animaux de zoos et de meute. A signaler que les farines animales sont interdites dans l'alimentation des animaux dont la chair est destinée à la consommation humaine.

#### 4. Analyse du « manque à produire » au stade de la production

Les manques à produire sont liés aux maladies et aux mortalités d'animaux. Les maladies animales peuvent occasionner des 'manques à produire' non négligeables dans les élevages. A noter que les petits ruminants sont particulièrement sensibles aux parasites gastro-intestinaux et exposés aux risques de prédation. Par ailleurs, l'élevage ovin allaitant se caractérise par une gestion des animaux intermédiaire entre une gestion individuelle (bovins) et une gestion collective (volailles) ; les petits ruminants sont souvent gérés et manipulés en lots.

##### 4.1 Mortalité des jeunes

Le taux de mortalité des agneaux jusqu'à 60 jours est en moyenne de 13.6% (médiane de 54 élevages français). On constate une variabilité importante entre élevages (de 4% à 32%), ce qui laisserait supposer des marges de progrès. Cependant, une enquête conduite dans plusieurs régions françaises en 2010-2011 auprès de 353 éleveurs des réseaux d'élevage ovins viande montre que ceux-ci estiment avoir peu de marges de progrès sur cet aspect, en lien avec la charge de travail. La mortalité avant 48h de vie représente plus de 50% de la mortalité totale avant 60 jours (54%), la mortalité entre 10 jours et 60 jours de vie ne représentant que 30% de la mortalité totale.

Entre la naissance et 2 jours, les causes de mortalité sont souvent inconnues (notamment pour les avortons et les mort-nés, -24.9% des mortalités-) et non infectieuses (poids à la naissance -11.6% des mortalités-, noyade, problèmes de tétée -7.5%-). Après 10 jours d'âge, les causes infectieuses deviennent prépondérantes (entérotoxémie, affections respiratoires, diarrhées). La mortalité des agneaux augmentant avec la taille de la portée (Dwyer et al., 2016), le taux de mortalité est plus élevé pour les troupeaux dont la prolificité est supérieure à 150% (12% vs 10.6%). Les agneaux issus de brebis jeunes ou à l'inverse âgées (plus de 6 ans) sont plus à risque. Les facteurs de risque sont liés à la mère (âge, taille de la portée, nutrition et état corporel à la mise-bas, rythme de reproduction, production de colostrum), à l'agneau (poids à la naissance, tétée du colostrum, sexe) et à l'environnement (système d'élevage, ambiance du bâtiment, gestion du parasitisme) (Dwyer et al. 2016). Les pratiques d'élevage pour contenir la mortalité des agneaux sont globalement connues (réforme des brebis à risque, alimentation suffisante des brebis en gestation, évaluation du parasitisme des brebis pour un éventuel traitement, surveillance des agnelages, prise du colostrum par les agneaux, désinfection du nombril, ambiance et hygiène -dont paillage et densité animale-), mais ne sont pas toujours rigoureusement appliquées (Dwyer et al., 2016). Les facteurs de risque les plus fréquemment constatés sont : i) une note d'état corporel et un statut en sélénium des brebis trop faibles (27% des lots), ii) un taux de réforme des brebis à problème insuffisant (10% à 60% des lots suivant le problème), iii) le temps de surveillance des agnelages (33% des lots), iv) une prise colostrale insuffisante (45% des lots) et v) des défauts d'ambiance et d'hygiène de l'aire de vie des agneaux. L'UMT Santé des Petits Ruminants a publié des recommandations à cet égard pour diminuer la mortalité des agneaux en élevage.

Compte tenu de la forte variabilité intra-système d'élevage, il est difficile d'observer des différences significatives entre systèmes d'élevage. Cependant, le suivi sur 2 campagnes de 54 élevages du Massif Central montre des valeurs médianes de 12.7%, 14.6% et 18.4% pour les systèmes d'élevage avec 2 périodes d'agnelage dans l'année, les systèmes d'élevage pastoraux et les systèmes d'élevage dont le rythme de reproduction est accéléré.

Par ailleurs, des données obtenues sur plus de 1000 élevages ovins allaitant français adhérents au contrôle de performances entre 2000 et 2010 (plus de 340 000 agneaux) montrent une dégradation du taux de mortalité des agneaux depuis 2007 (le taux était relativement stable entre 2000 et 2006 autour de 10% à 10.5% et a augmenté depuis 2007). Cette dégradation peut être liée, au moins en partie i) à une meilleure qualité de l'enregistrement des mortalités, ii) à une augmentation de la taille des

troupeaux et une diminution de la main d'œuvre entraînant une diminution des possibilités de surveillance, notamment lors des mises bas, et iii) à la FCO qui a touché la France à partir de 2007 (et plus récemment le virus de Schmallenberg). Trois facteurs sont ainsi essentiels : le manque de 'bras', l'augmentation de la taille des troupeaux et les problèmes sanitaires nouveaux.

#### 4.2 Mortalité liée à la prédation

Les pertes ovines et caprines liées à des attaques de chiens (chiens errants ou ayant échappé au contrôle de leur propriétaire) sont pour la moitié des cas le fait de chiens du voisinage (Brunschwig et al., 2007). Ce problème est géré localement avec une rapide mise hors d'état de nuire de ce prédateur domestique après sa première attaque sur un troupeau.

Durant ces 6 dernières années, les pertes en élevage liées à la prédation par les loups ont été multipliées par trois. En 2015, 8935 victimes ont été indemnisées dont environ 90% sont des ovins (source : Dreal Rhône-Alpes). A cela, s'ajoutent 20 à 30% de pertes liées à des animaux disparus lors des attaques ou non indemnisables en raison de constats tardifs et/ou de surconsommation par les vautours (Garde et al., 2015). La région PACA est la principale impactée, mais le rayon d'action des loups s'élargit en France, les départements colonisés ou en voie de colonisation par des loups étant aujourd'hui au nombre de 32. La population de loups augmente aussi, sa croissance observée en France étant de l'ordre de 20% par an (données ONCFS). Enfin, les attaques concernent maintenant des systèmes et des modes d'élevage très divers, et plus seulement les troupeaux en alpage et les grands troupeaux collectifs. Dans toutes les situations d'élevage, la fréquence des attaques, l'adaptabilité du loup face aux moyens déployés pour protéger les troupeaux, ainsi que les effets induits pour les autres usagers de l'espace (ex. de certains chiens patous, utilisés pour protéger les troupeaux, mais agressifs envers les randonneurs), génèrent des conditions de stress pour les éleveurs de moins en moins supportables (MSA Ardèche, Drôme Loire, 2013).

#### 4.3 Quantification des effets du 'manque à produire' liés à la mortalité des jeunes

Nous avons quantifié les effets de ce manque à produire de la manière suivante. Le nombre d'agneaux prêts à abattre est de 4.13 millions de têtes (somme du nombre d'agneaux abattus, 3.7 millions de têtes, et du nombre d'agneaux vivants exportés, 433 000 têtes) (Institut de l'Élevage, 2015). Un taux de mortalité des agneaux moyen de 13.6% conduit à une estimation du nombre d'agneaux nés de 4.78 millions de têtes et de 650 000 agneaux morts.

**Tableau 3:** Estimation des effets du manque à produire sur les volumes de viande et 5<sup>ème</sup> quartier liés à la mortalité des agneaux

Pertes en volumes abattus (carcasses, tec)	11635
Pertes en poids frais de peaux (t)	107
Pertes en poids frais d'abats (t)	69
Pertes en poids frais autres co-produits provenant de l'abattoir (t)	474
Pertes en poids frais autres co-produits provenant du stade de la découpe (graisses animales, os, co-produits de découpe/parage (t)	96

## 5. Leviers d'action (techniques, organisationnels, règlementaires etc.) et innovations pour la réduction et la valorisation des pertes alimentaires, questions à la recherche

### 5.1 Leviers d'action et innovations pour la réduction des manques à gagner au niveau de l'élevage

**5.1.1 Assurer la réactivité de la recherche face à des émergences pathologiques**, comme dans le cas du virus de Schmallenberg (qui provoque des malformations des jeunes à la naissance, Mounaix et

al., 2013) ou de la Fièvre Catarrhale Ovine (qui a des impacts parfois importants sur la fertilité des animaux et la mortalité, notamment des jeunes) et **veiller aux outils d'épidémiologie-surveillance** qui permettent de suivre l'évolution de ces maladies et de mettre en œuvre les outils nécessaires à leur maîtrise (comme la vaccination à grande échelle pour la FCO). Au-delà, des maladies émergentes ou ré-émergentes peuvent mettre à mal un élevage, une région, voire toute une filière par perte du statut 'officiellement indemne' (Benoit et al., 2014).

**5.1.2 Travailler autour du concept d'animal adapté, autonome et robuste** pour contenir la mortalité et maîtriser la santé sans augmenter la charge de travail qui est un verrou majeur en élevage de petits ruminants : i) qualités maternelles des mères (mises-bas nécessitant moins de surveillance et d'interventions), ii) facilité pour l'agneau à naître et à téter, vigueur de l'agneau à la naissance, iii) protection du jeune par la qualité de la toison qui joue sur la résistance au froid et la survie lors d'agnelages en extérieur, iv) bonne intégration de l'animal dans le troupeau et faible réactivité à l'homme (animal 'facile'), v) maîtrise du parasitisme, qui reste un point crucial chez les petits ruminants. La sélection d'animaux génétiquement plus résistants aux parasites et le développement d'outils de détection des animaux les plus sévèrement infestés sont des enjeux forts (Benoit et al., 2014). Cependant, il y a beaucoup de races ovines en France et pas de très grande race en effectif. Si ce nombre de races peut être une chance pour les signes de qualité et leur lien au terroir, il peut aussi représenter un frein pour la sélection.

**5.1.3 Croiser les regards des zootechniciens, des sociologues et des éleveurs pour diminuer la mortalité**, notamment néo-natale, en élevage de petits ruminants. Une publication récente montre que cette dernière est restée inchangée depuis 40 ans, bien qu'elle représente un manque à produire et à gagner significatif et que les pratiques d'élevage pour la contenir soient connues (Dwyer et al., 2016). Des études en sciences sociales suggèrent que les éleveurs ont généralement une attitude positive envers la réduction de la mortalité néonatale, mais qu'ils diffèrent dans leurs avis sur les moyens d'y parvenir, voire que certains pensent qu'ils ne peuvent pas la contrôler (Dwyer et al., 2016).

#### **5.1.4 Améliorer l'efficacité des actions de protection des troupeaux face aux loups**

C'est devenu un enjeu prioritaire pour la filière (voir, entre autres, Mouton Infos, N° 243, Février 2015), du fait de la croissance exponentielle des attaques et des victimes, de la diversité des systèmes d'élevage aujourd'hui concernés, et de l'extension rapide du rayon d'action national de ce prédateur. La synthèse récente de Vincent (2015) a conclu à l'échec des mesures actuelles de protection des troupeaux, notamment en raison de la capacité des loups à s'adapter rapidement. En 2015, la population française d'environ 300 loups (effectif minimal estimé) ayant été jugée par le Ministère de l'écologie « en état favorable de conservation », ceci autorisait la mise en œuvre d'une « régulation ». Depuis l'été 2015, des actions nouvelles ont donc été menées : demande auprès de l'Europe de déclassement des loups dans la Directive Habitat ; autorisation d'un prélèvement de 36 loups, action organisée sous la responsabilité des préfets. La demande de déclassement a semble-t-il peu de chance d'aboutir car certains pays de l'UE y sont opposés. En revanche, l'autorisation donnée aux éleveurs ainsi qu'à certaines personnes habilitées, de procéder à des « tirs de défense renforcés », aussitôt la ou les premières attaques, semble une voie d'amélioration prometteuse des actions de protection. Comme le soulignent les experts nord-américains il s'agit d'inciter davantage « les loups à associer le bétail avec les humains, et les humains avec le danger » (Vincent, 2015).

### **5.2. Leviers d'action et innovations pour la réduction des pertes alimentaires au niveau de l'abattage et de la découpe**

Au-delà de la présence d'un débouché, la valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier dépend de nombreux facteurs :

**5.2.1 En élevage** : information aux éleveurs sur les déclassements ou saisies à l'abattoir, notamment celles liées au parasitisme, et actions correspondantes en élevage pour limiter ces déclassements et

saisies. Le parasitisme peut provoquer des manques à gagner et des pertes importantes ; cependant, il est illusoire d'imaginer l'éradiquer (NB : ne pas oublier la vermifugation des chiens de ferme).

**5.2.2 En abattoir**, notamment dans les petites structures : développer la valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier en i) sensibilisant à son importance économique, ii) investissant le cas échéant en équipement de froid/congélation et en capacité de traitement et iii) améliorant la formation du personnel sur sa valorisation.

**5.2.3 Au niveau de la réglementation** : demande forte actuellement des acteurs d'autoriser la vente des cervelles d'agneaux jusqu'à 12 mois, comme dans le reste de l'Europe (France AgriMer, 2013).

**5.2.4 Développement de la demande pour les abats et la viande caprine** : éducation et reconquête des consommateurs via une information et une diversification de l'offre produits (quantification des qualités nutritionnelles des abats, qui sont peu connues, et informations aux consommateurs à cet égard, amélioration de l'image des produits auprès des non-consommateurs, informations aux transformateurs et développement de l'innovation produit, gamme de produits transformés halal).

- Réaliser i) une étude de marché sur les produits cuisinés halal à base de viande et d'abats ovins (abats concernés : pieds, panse, langue) et ii) une campagne de communication auprès des consommateurs sur les aspects nutritionnels et hédoniques.
- Développer l'offre d'abats de type PAI (Produits Alimentaires Intermédiaires) pour développer la demande de consommation des ménages ou celle de la RHD (logique d'assemblage). Tous les abats sont concernés.

## 6. Conclusions et perspectives

Nous avons essayé de compiler et d'analyser les données concernant les pertes alimentaires et les manques à produire dans la filière viande de petits ruminants et de rapporter les causes et les moyens de les prévenir. La quantification des pertes alimentaires aux différents stades a souvent été difficile du fait du manque de données. Les pertes à la distribution et à la consommation notamment sont absentes, alors que le rapport FAO (2011) indique que ce sont probablement les plus importantes. Les pertes au niveau des industries d'abattage et de découpe sont liées à la taille des abattoirs, laquelle conditionne leurs possibilités de valoriser le 5<sup>ème</sup> quartier, à la réglementation et au parasitisme en élevage. Les manques à gagner liés à la mortalité des jeunes en élevage ne sont pas négligeables. Si les causes de la mortalité néonatale et les pratiques d'élevage pour la réduire sont bien connues, force est de constater qu'il n'y a pas eu de réelle amélioration depuis 40 ans (Dwyer et al., 2016). Ceci est dû, au moins partiellement, à l'accroissement de la taille des troupeaux, qui rend plus difficiles la surveillance et l'assistance aux animaux, notamment lors des mises-bas, ainsi qu'à l'émergence de nouvelles pathologies. Les pertes liées à la prédation sont en augmentation et les professionnels demandent une amélioration de l'efficacité des actions de protection des troupeaux face au loup. Au-delà des leviers d'actions proposés pour réduire ces manques à produire et ces pertes alimentaires au niveau de l'élevage, de l'abattage et de la distribution, le coût de cette prévention est très difficile à quantifier.

## Références bibliographiques

Agreste Conjoncture, 2014. Caprins. Enquête cheptel novembre 2013. Résultats français et européens.

Benoit M., Agabriel J., Coudurier B., 2014. Filières allaitantes : Analyse des voies de progrès en agriculture conventionnelle. Viandes & Produits carnés, Mai 2014, 1-8.

Brunschwig G., Brosse-Genevet G., Dumontier A., Garde L., 2007. Dégâts de chiens divagants et de prédateurs sauvages hors zone à loups: résultats d'enquêtes sur sept territoires d'élevage. Rencontres autour des recherches sur les ruminants, 165-168.

Dwyer C.M., Conington J., Corbière F., Holmoy I.H., Muri K., Nowak R., Rooke J., Vipond J., Gautier J.M., 2016. Invited review: improving neonatal survival in small ruminants: science into practice. *Animal*, 10(3), 449-459.

Ellies M.P., Dumont R., 2014. Caprins. In Les filières animales françaises, Caractéristiques, enjeux et perspectives. Editions Lavoisier, pp 187-210.

FAO, 2011. Global food losses and food waste. Study conducted by J. Gustavsson, C. Cederberg & U. Sonesson for the International Congress at Interpack, Düsseldorf, Germany.

FranceAgriMer, 2010. Valorisation des abats dans la filière viande ovine. Présentation du 30/11/2010 Blézat Consulting. 24 pages.

FranceAgriMer, 2013. Etude sur la valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier des filières bovine, ovine et porcine en France. Rapport final Blézat Consulting. 210 pages.

FranceAgriMer, 2013. Etude sur la valorisation du 5<sup>ème</sup> quartier des filières bovine, ovine et porcine en France. Note de synthèse Blézat Consulting. 11 pages.

Garde L., Dimanche M., Golé S., Genevet E., Rocher C., Romagny T., 2015. Quand les loups font irruption en terre d'élevage – Vingt ans de protection des troupeaux en France. *Pastum*, N°104, 17-22.

Institut de l'Élevage, 2012. Productions ovines lait et viande, 2011. Institut de l'élevage. Paris, 12 p.

Institut de l'Élevage, 2015. Dossier annuel Ovins, Année 2014, Perspectives 2015, N°456.

Mounaix B., Sagot L., Delvallec C., Cailleau L.M., Gache K., Dion F., 2013. Impacts techniques et économiques de l'épizootie du virus de Schmallenberg dans les troupeaux ovins français en 2012. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, 20, 402.

Mouton Infos, 2015. Bulletin de liaison mensuel de la Fédération Nationale Ovine, N° 243, février 2015.

MSA Ardèche Drôme Loire, 2013. Eleveurs, les morsures invisibles. Film. [http://www.dailymotion.com/video/xwgn15\\_eleveurs-les-morsures-invisibles\\_news](http://www.dailymotion.com/video/xwgn15_eleveurs-les-morsures-invisibles_news)

Prache S., Bauchart D., 2015. La viande et la carcasse des agneaux : les principales qualités recherchées. *INRA Productions Animales*, 28(2), 105-110.

Vincent M., 2015. Le projet de coexistence entre élevage et loups tenu en échec par des mesures de protection dévaluées en peu d'années. Atelier thématique U.I.C.N. France, Palais de Chaillot, Paris, 1er octobre 2015. (Consultable sur : <http://commission.airesprotegees.fr/activites/reunions/01102015-2/>).

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



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

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