



HAL
open science

Diversité des systèmes de production et des filières bovines en France

Patrick Veysset, Luc Delaby

► **To cite this version:**

Patrick Veysset, Luc Delaby. Diversité des systèmes de production et des filières bovines en France. Innovations Agronomiques, 2018, 68, pp.129-150. 10.15454/K8IUUMD . hal-01905535

HAL Id: hal-01905535

<https://hal.science/hal-01905535v1>

Submitted on 25 Oct 2018

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

Diversité des systèmes de production et des filières bovines en France

Veysset P.¹ et Delaby L.²

¹ INRA, VetAgro Sup, UMR Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle.

² INRA, UMR Pegase, Agrocampus Ouest, F-35590 Saint Gilles.

Correspondance : patrick.veysset@inra.fr

Résumé

L'élevage bovin étant lié au sol via son alimentation, la diversité des conditions et potentiels pédoclimatiques de la France métropolitaine entraîne une certaine diversité de systèmes de production et du type de fonctionnement des exploitations bovines. Cependant, la concentration/agglomération du secteur agro-industriel, ainsi que sa recherche de compétitivité sur les marchés internationaux, appelle à une standardisation des produits. Nous observons ainsi une érosion de la diversité des productions au sein des exploitations, ainsi que de la diversité des pratiques entre exploitations, avec une standardisation des évolutions structurelles (agrandissement, spécialisation). L'idéal conceptuel que représente la « diversité » ne semble pas guider le modèle de développement des filières bovines. A côté de ces systèmes dominants, coexistent des systèmes « alternatifs » basés sur la valorisation des ressources disponibles et la typicité des produits qui valorisent une diversité de contexte. Il conviendrait de mieux explorer les concepts d'économie d'échelle, de taille et de gammes avec une approche systémique dans le champ de l'agroécologie, et d'approfondir les connaissances en écologie territoriale, écologie industrielle et économie circulaire.

Mots-clés : Bovins laits ; Bovins viande ; Diversité ; Système d'élevage ; Filière

Abstract: Diversity of the farming systems and bovine sector in France

Cattle farming is linked to the land. The diversity of soil and climatic conditions and potentials in France, leads to a diversity of production systems and of operation of cattle farms' system. However, the concentration / agglomeration of the agro-industrial sector, as well as its search for competitiveness in international markets, entails a standardization of products. We thus observe an erosion of the diversity of cattle production within farms, with a standardization of the structural evolutions (enlargement, specialization). The conceptual ideal of "diversity" does not seem to be the development model of the cattle sectors. Next to these dominant systems, coexist "alternative" systems based on the valuation of available (and diverse) resources and the typicity of products. The concepts of economy of scale, size and scope should be better explored with a systemic approach in the field of agroecology, and knowledge in territorial ecology, industrial ecology and circular economy should be deepened.

Keywords : Dairy cattle ; Beef cattle ; Diversity ; Livestock farming systems ; Sector

Introduction

L'élevage bovin en France joue un rôle territorial majeur. Présent sur la quasi-totalité du territoire, l'élevage bovin est lié au sol puisque près de 90% de l'alimentation des animaux est produit directement sur les exploitations qui les élèvent. L'herbe représente plus des deux tiers de la matière sèche ingérée par les bovins (50% pour les bovins laitiers et 80% pour les bovins à viande). La diversité des territoires et des contextes pédoclimatiques français induit, de fait, une diversité dans les modes d'alimentation et

d'élevage des bovins via le calendrier de disponibilité des ressources fourragères et alimentaires locales. Au sein d'un territoire, la diversité des modes de conduite des systèmes bovins entraîne une certaine diversité des produits animaux et donc des filières de valorisation, transformation et commercialisation. Cependant, l'aval des filières lait et viande, très concurrentiel, repose sur une organisation basée sur les concepts d'économie d'échelle, de concentration et d'agglomération, qui influe grandement sur les systèmes de production en amont.

Dans une première partie, nous présenterons les grands territoires d'élevage bovin, leurs spécificités et la dynamique de l'élevage au sein de ces territoires. Nous proposons ensuite d'étudier, dans deux parties distinctes, la diversité des systèmes de production et des filières lait et viande respectivement (bien qu'elles ne soient pas indépendantes, puis que 40% du marché français de la viande bovine, hors viande de veau, est alimenté par des animaux issus du troupeau laitier). Dans chacune des parties seront abordés les principaux déterminants de la diversité des systèmes de production à l'échelle de l'exploitation agricole, la diversité des produits et des modes de valorisation et commercialisation. Les résultats présentés seront discutés avec des réflexions sur les poids et stratégie de l'aval des filières.

1. Diversité des territoires, des élevages bovins et des dynamiques

Les informations statistiques et cartes mentionnées dans cette section sont issues des travaux suivants : Institut de l'Élevage (2013), Perrot et al. (2015) et Roguet et al. (2015).

1.1 Diverses régions d'élevage en France

En 2010, l'Institut de l'Élevage a proposé une cartographie des grandes zones d'élevage en France (Figure 1). Ce zonage est une synthèse qui intègre le climat, le relief, les sols qui façonnent différents contextes pédoclimatiques plus ou moins favorables à l'élevage et/ou aux productions végétales. Se distinguent des zones de grandes cultures où l'élevage est quasi absent, des zones de polyculture-élevage, des zones de plaine très favorables aux différentes cultures fourragères et à l'herbe, des zones de piémont et de montagnes herbagères humides ou sèches. Au sein de ces zones, selon les disponibilités et caractéristiques des ressources alimentaires, et selon les dynamiques socio-économiques, se trouvent des exploitations d'élevage spécialisées sur une production (bovin lait, bovin viande) ou plus ou moins diversifiées, c'est-à-dire associant différents ateliers de production (bovins lait, bovins viande, petits ruminants viande et/ou lait, grandes cultures, granivores volailles et/ou porcs).

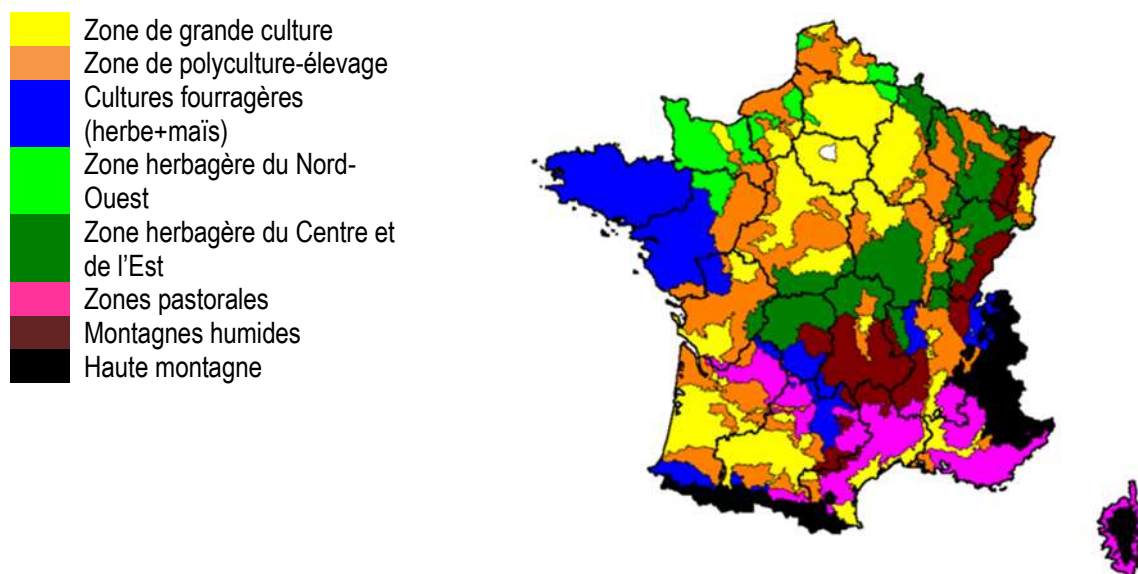


Figure 1 : Carte des différentes régions d'élevage en France (Source : Institut de l'Élevage, 2010)

1.2 Construction d'une typologie des exploitations d'élevage

Les exploitations d'élevage bovin vont donc se distinguer selon deux principaux déterminants :

- Le système de production, c'est-à-dire la combinaison (nature et proportion) des activités productives et des facteurs de production (foncier, capital, travail). Les exploitations se distinguent selon leur degré de spécialisation (présence d'un ou plusieurs ateliers de production) et leur dimension structurelle (taille du cheptel, surface agricole).
- Le type de fonctionnement, c'est-à-dire les manières de produire et de valoriser les productions agricoles. Les exploitations se distinguent selon leur système d'élevage (combinaison des espèces et cycle de production), le système fourrager et d'alimentation, le type de produits animaux et leur mode de valorisation et de commercialisation.

A partir de ces éléments, une typologie des exploitations bovines peut être réalisée selon (i) l'activité dominante dans l'élevage d'herbivore (part respective de chaque espèce dans les UGB¹ totales), (ii) le contexte géographique (plaine, montagne-piémont), (iii) le système fourrager (maïs, herbe-maïs, herbe chargement élevé, herbe chargement modéré) et (iv) les types d'animaux produits notamment chez les bovins viande (veaux, jeunes bovins, bœufs, broutards).

Comme toutes les exploitations d'élevage (en 2010, le recensement agricole dénombre 219 000 exploitations ayant un atelier d'élevage jugé de dimension significative, soit au moins 8 UGB pour les élevages herbivores), les exploitations bovines se caractérisent par un faible degré de spécialisation. Au niveau national, le taux de spécialisation est de 38% pour les vaches laitières (Figures 2 et 3) et de 44% pour les vaches allaitantes (Figure 4). La mixité entre diverses formes d'élevage est donc particulièrement fréquente. Même si les zones herbagères du Massif central sont très spécialisées dans l'élevage bovin, la mixité bovin lait-bovin viande y est très présente (Figure 3).

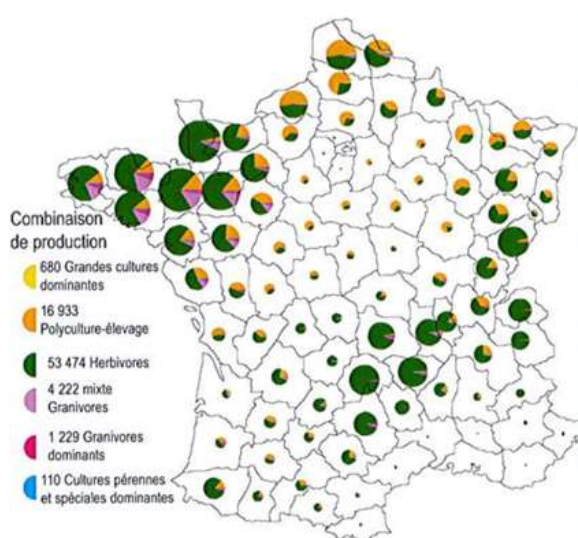


Figure 2 : Répartition des exploitations laitières par combinaison de production. Source : Agreste RA 2010 - Traitement Institut de l'Élevage.

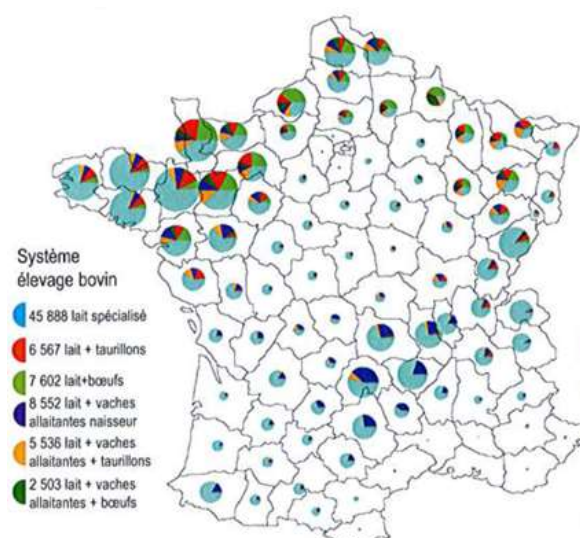


Figure 3 : Répartition des exploitations laitières par système d'élevage bovin. Source : Agreste RA 2010- Traitement Institut de l'Élevage.

¹ Unité de Gros Bétail : unité de référence permettant d'agréger le bétail de différentes espèces et de différents âges en utilisant des coefficients spécifiques établis sur la base des besoins alimentaires et/ou d'ingestion de fourrages de chaque type d'animal.

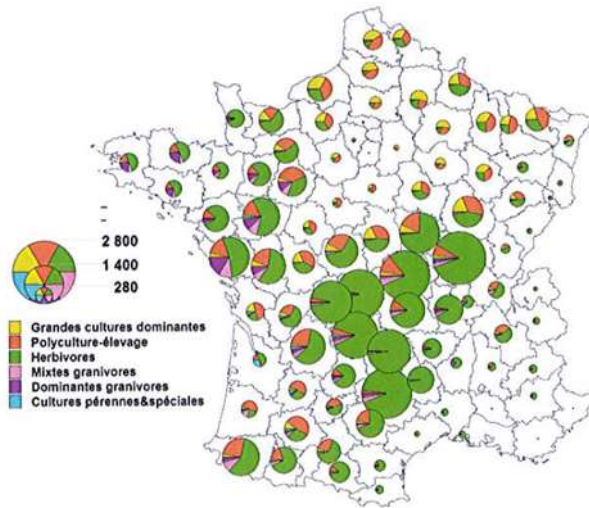


Figure 4 : Répartition des exploitations allaitantes de plus de 20 vaches (sans vaches laitières) par combinaison de production. Source : Agreste RA 2010 - Traitement Institut de l'Élevage.

1.3 Une spécialisation des territoires

Si les exploitations d'élevage restent relativement diversifiées, les territoires, eux, ont tendance à se spécialiser. Les vaches laitières et la production laitière européenne se concentrent sur une bordure quasi continue le long de la façade maritime de la Loire-Atlantique au Danemark (Figure 5), zones océaniques favorables à la prairie, mais avec des terres labourables permettant la culture du maïs fourrage. Les vaches allaitantes se concentrent surtout dans les zones moins favorisées et les régions où la part de prairies permanentes dans la surface agricole atteint des niveaux élevés (Figure 6).

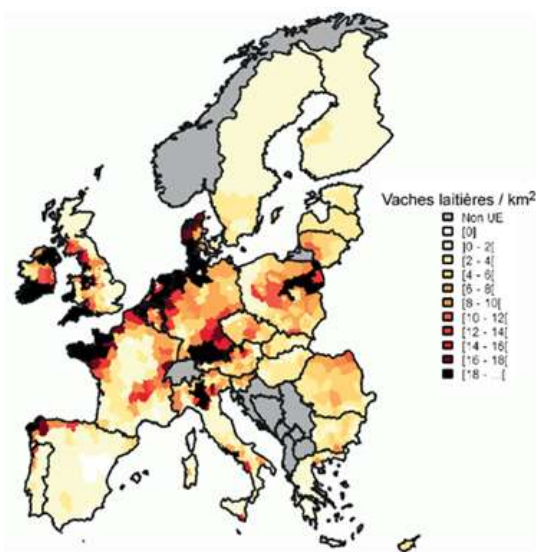


Figure 5 : Densité de vaches laitières dans l'UE-27 en 2010 exprimée en nombre de vaches par km².

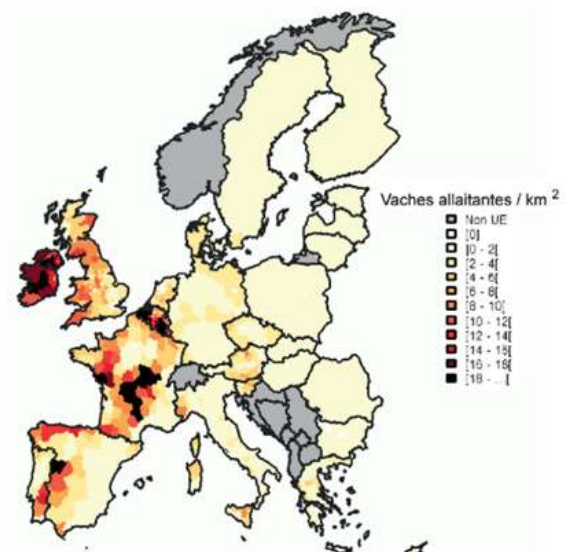


Figure 6 : Densité de vaches allaitantes dans l'UE-27 en 2010 exprimée en nombre de vaches par km².

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales - Echelle des zones Nuts3

Cette localisation des productions bovines n'est pas le fruit du hasard. Elle résulte en partie des potentialités territoriales, mais surtout de déterminants économiques et sociaux via les mécanismes de marché et les régulations publiques. La localisation des producteurs est déterminée par les coûts d'accès à la localisation des fournisseurs de consommations intermédiaires et/ou d'équipements et des débouchés. La concentration des productions bovines est ainsi source d'économie d'échelle et/ou d'agglomération au niveau des élevages. Les zones de forte densité laitière correspondent aux bassins

de collecte des plus puissantes industries laitières. La répartition géographique des vaches allaitantes naturellement situées dans les grandes zones herbagères, a été confortée par l'instauration des quotas laitiers en 1984. Une partie des petites exploitations laitières en zone à faible densité laitière ayant arrêté le lait pour se convertir à l'élevage allaitant, des exploitations de bassins laitiers herbagers ayant augmenté le nombre de leurs vaches allaitantes pour valoriser les surfaces en prairies libérées par la baisse du nombre de leurs laitières. La prime au maintien du troupeau de vaches allaitantes (PMTVA) a conforté cette évolution. Différentes filières s'implantent souvent massivement dans le même territoire afin de profiter des infrastructures de mise en marché et d'équipements d'amont et d'aval. La Bretagne concentre ainsi 56% des porcs, 33% des volailles et 20% des vaches laitières de France sur seulement 6% de la surface agricole nationale.

Cette spécialisation territoriale des productions bovines se réalise dans les zones herbagères et les zones de polyculture-élevage. Le poids relatif des exploitations polyculture-élevage dans l'ensemble des exploitations bovines est relativement stable entre 2000 et 2010. Mais cette mixité culture-élevage évolue différemment selon les grandes régions : elle progresse dans les zones d'élevage herbager disposant de terres labourables et elle régresse dans les zones fortement orientées vers les productions végétales. Dans ces zones de grandes cultures, l'élevage a tendance à disparaître ou à se concentrer dans des élevages de plus de 100 vaches. Globalement, le fonctionnement des exploitations polyculture-élevage, souvent de grandes tailles, se caractérise par une séparation des ateliers et une certaine spécialisation intra exploitations, qui s'éloigne des possibles bénéfiques de l'intégration culture-élevage favorisant l'autonomie et l'économie des systèmes de production tels que décrits dans les principes de l'agro-écologie (Ryschawy et al., 2012 ; Dumont et al., 2013).

1.4 Une diversité de races bovines spécialisées

Cette diversité des systèmes de production bovins se croise également avec une certaine diversité de races bovines présentes sur le territoire : 46 races bovines sont reconnues sur le territoire national. Le cheptel bovin national (vaches, génisses, jeunes bovins mâles, taureaux, bœufs) compte, en 2017, 19,338 millions de têtes dont 7,856 M de vaches : 3,784 M vaches laitières et 4,072 M vaches allaitantes (Institut de l'Élevage, 2016). Malgré la diversité des races, souvent mise en avant pour communiquer sur la spécificité des territoires et/ou de certains produits, 50% des vaches concerne deux races : Prim'Holstein et Charolaise (Tableau 1).

Tableau 1 : Nombre de vaches présentes au 1^e janvier 2017 (1 000 têtes).

Type Raciale (VL : vaches laitières ; VA : vaches allaitantes)	Effectif en 2017	% du total 2017
Prim'Holstein (VL)	2 425	31 %
Charolaise (VA)	1 512	19 %
Limousine (VA)	1 109	14 %
Montbéliarde (VL)	639	8 %
Blonde d'Aquitaine (VA)	499	6 %
Normande (VL)	331	4 %
Salers (VA)	218	3 %
Aubrac (VA)	199	3 %
Autres type raciaux (VL et/ou VA)	307	4 %
dont 14 races à très faibles effectifs	8	0,1 %
Croisée (VL et/ou VA)	615	8 %
Total	7 855	100 %

Source : SPIE-BDNI. Traitement Institut de l'Élevage

Sur les 46 races reconnues, 8 races représentent 88% du cheptel bovin, alors que 14 races bovines reconnues comme races locales à très faibles effectifs cumulent moins de 8000 vaches, soit 0,1% du total. Les vaches laitières sont à 66% des Prim'Holstein (Prim'Holstein plus Montbéliarde représentent

83% des vaches laitières). Les vaches allaitantes sont à 37% des Charolaise (Charolaise plus Limousine représentent 62% des vaches allaitantes). Une particularité de l'élevage bovin français, est que les reproducteurs sont de race pure (les vaches croisées ne représentent que 8% de l'effectif total de vaches). Les croisements entre races existent entre races à viande (Salers*Charolaise, par exemple) dans le cas de croisements dit « terminaux » pour améliorer la conformation ou le gabarit des produits. Le croisement n'est pratiquement pas utilisé entre races laitières ou entre races laitières et à viande pour améliorer le produit viande des troupeaux laitiers. On a donc bien en France, deux troupeaux distincts et spécialisés : le troupeau lait et le troupeau viande.

2. La filière bovin lait

2.1 La production laitière plus ou moins répartie sur le territoire

Suite à l'instauration des quotas laitiers en 1984 et à l'augmentation de la productivité des vaches laitières, le nombre de vaches a fortement diminué sur les décennies 1980, 1990 et 2000 : 7,3 millions de vaches laitières en 1979, 5,53 millions en 1989, 4,24 millions en 1999, 3,73 en 2009 (soit -49% par rapport à 1979), puis effectif stable depuis. Au recensement agricole de 2010, 76 600 exploitations agricoles produisent du lait de vache. Le nombre de détenteurs de vaches laitières est en constante régression : 105 000 en 2005, 67 000 en 2016. Un quart des exploitations sont situées en zones de montagne-piémont, la moitié dans des zones d'élevage de plaine plus ou moins spécialisées en production laitière et 30% dans des zones de polyculture-élevage (Figure 7).

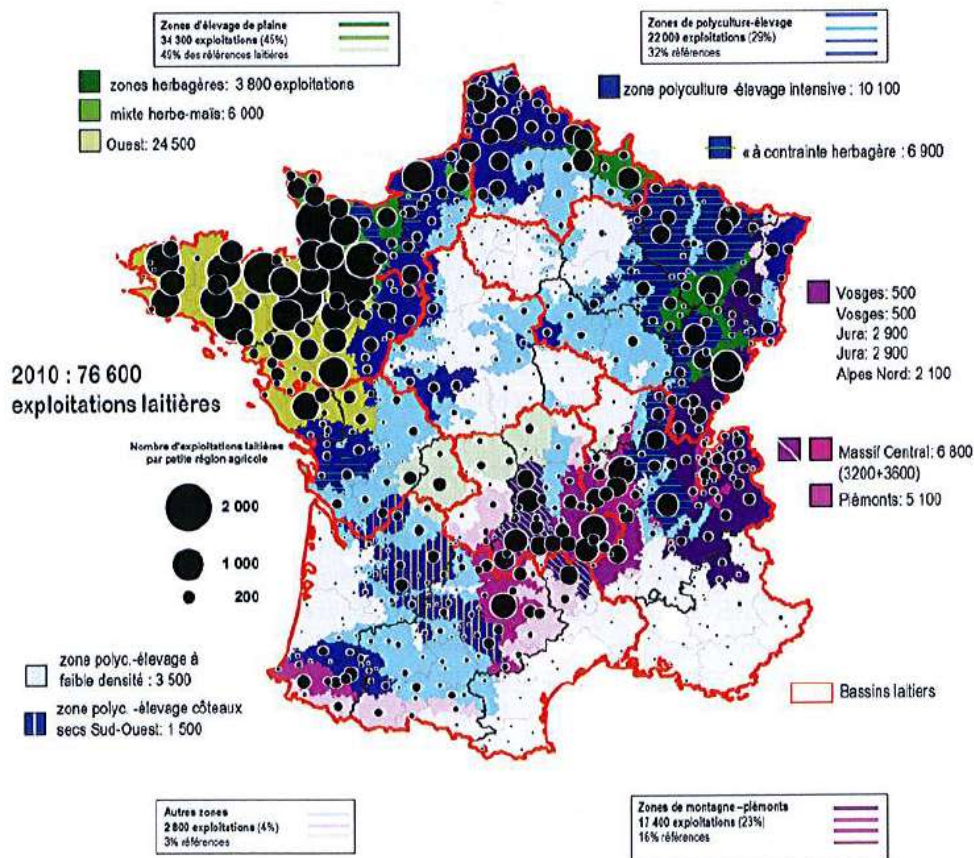


Figure 7 : Diversité des territoires laitiers (zones et nombre d'exploitations, 2010). Source : Agreste RA 2010 - Traitement Institut de l'élevage.

Malgré une forte concentration des exploitations laitières dans l'Ouest de la France, la politique laitière française (quotas liés au foncier, pas de marché de quotas) a permis de maintenir la production laitière sur tout le territoire. Cette répartition territoriale permet d'identifier trois France laitières :

- Les zones de montagne et piémonts qui regroupent 23% des exploitations laitières et 16% de la production française. Les exploitations y sont plus souvent spécialisées et plus petites qu'en moyenne nationale (37 vaches laitières contre 52, quota inférieur de 1/3). Les exploitations sont herbagères avec des chargements compris entre 0,8 et 1,2 unités gros bovins (UGB) / ha de surface fourragère (SFP). La production laitière est en grande partie valorisée sous signe d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO). Les fromages en appellation d'origine protégée (AOP) jouent un rôle économique et social structurant très important dans ces territoires (Dervillé et Allaire, 2014) puisque 38% des exploitations de montagne-piémont sont engagées en filière AOP, contre moins de 5% en plaine. De nombreux exploitants développent une diversification para-agricole, notamment la transformation du lait à la ferme qui concerne 23% des exploitations des Alpes du Nord et des Vosges et 10% de celles du Massif central Ouest. Hormis les Vosges qui ont développé des activités touristiques telles que la restauration (10% des exploitations), et les Alpes du Nord où l'on trouve une proportion significative de chefs d'exploitation laitière pluriactifs (16%), l'importance globale des autres activités para-agricoles en montagne n'est pas différente de celles enregistrées en plaine.
- Les bassins laitiers des zones de plaine concentrent 45% des exploitations laitières. On y observe un gradient d'intensification et d'équilibre herbe-maïs. Dans l'Ouest on trouve des exploitations intensives à l'hectare et à l'animal (chargement supérieur à 1,60 UGB/ha SFP et près de 7000 litres de lait/vache), de dimension moyenne à petite utilisant l'ensilage de maïs comme base du système d'alimentation. Dans les Pays de la Loire la mixité bovins lait-bovins viande est présente, alors qu'en Bretagne les exploitations laitières peuvent associer un atelier hors sol. La mixité lait-viande est fréquente dans l'Ouest de la Basse Normandie et autres zones moins intensives, plus herbagères, où les prairies permanentes peuvent être valorisées par une production de bœufs ou génisses.
- Dans les zones de polyculture-élevage, les contraintes d'utilisation des surfaces conditionnent la densité laitière. Les zones intensives d'Alsace, Sud Aquitaine, a fort potentiel agronomique et faibles contraintes de sol, ont une production laitière très intensive (chargement proche de 1,90 UGB/ha SFP, plus de 7000 l/vache), basée sur maïs ensilage, pratiquant le zéro-pâturage, et associant des cultures à forte valeur ajoutée. Dans les zones à contraintes herbagères du Nord-Est se trouvent des exploitations de grande dimension, associant lait, céréales, oléagineux et viande sur de grandes surfaces en prairies permanentes. La production laitière, concentrée dans des bassins de production en ilots, persiste dans les zones sèches Sud-Ouest, en association avec des céréales, de la viticulture, arboriculture, melons, tabac, ou palmipèdes. Enfin, dans les zones à faible densité laitière (Bourgogne, Centre), certaines exploitations spécialisées, à gros quotas, persistent, bien que les productions végétales concurrencent fortement les productions animales en recul.

2.2. Diversité des stratégies de développement et des performances des exploitations

2.2.1. La productivité du travail principal moteur de développement

Le Tableau 2 décrit les taux de croissance annuels, de 1988 à 2013, des facteurs de production et du revenu par exploitant en moyenne nationale et pour 4 régions contrastées représentant les trois France laitières décrites. Ces résultats sont issus des données RICA, en déflatant les valeurs de produits agricoles par leur indice des prix des produits agricoles à la production (IPPAP) respectifs et celles des

intrants par leur indice des prix d'achat des moyens de production de produits agricoles (IPAMPA) respectifs (traitement Inra).

Tableau 2 : Taux de croissance annuel, entre 1988 et 2013, des productivités partielles du travail, des consommations intermédiaires, des équipements et du résultat courant avant impôt par travailleur non salarié.

	France	Bretagne	Lorraine	Franche-Comté	Auvergne
Productivité du travail	+3,18%	+3,13%	+2,63%	+3,29%	+3,42%
Productivité des consommations intermédiaires	+0,38%	+0,71%	+0,02%	+0,36%	-0,14%
Productivité des équipements	-0,37%	-0,60%	+0,55%	-0,51%	-0,12%
Résultats courant avant impôt par travailleur non salarié	+0,93%	+1,31%	+0,24%	+1,18%	+0,64%

Données RICA, France métropolitaine, Bretagne, Lorraine, Franche-Comté et Auvergne, OTEX45. Traitement Inra.

Quels que soient la région et le système de production, la productivité du travail (volume de production agricole / nombre de travailleurs totaux) a augmenté de plus ou moins 3% par an de façon continue sur les 25 années étudiées. Le revenu par travailleur a à peine progressé de 1% par an. La productivité des consommations intermédiaires a très peu progressé et celle des équipements (matériels, bâtiments, équipements) a régressé. Ceci montre que tous les systèmes ont suivi un modèle de développement basé sur la substitution travail/capital avec de lourds investissements pour accroître la productivité du travail. L'augmentation continue de la productivité du travail a été une réponse à la baisse continue du prix du lait jusqu'en 2006-2007.

2.2.2. Les appellations d'origine protégées (AOP) sont-elles garantes d'un « autre » modèle de développement ?

Les régions fortement engagées dans des démarches de qualité type Appellation d'Origine Protégée - AOP (Franche-Comté et Auvergne où 65% et 30% respectivement du lait collecté est transformé en AOP, contre 10% en moyenne nationale) ont suivi les mêmes tendances de développement des exploitations agricoles (Tableau 2), mais pas avec les mêmes résultats. L'AOP n'est pas une garantie d'une meilleure valorisation du lait. Le prix moyen du litre de lait payé aux producteurs est inférieur à la moyenne nationale en Auvergne, alors qu'il se situe bien au-dessus en Franche-Comté. Ce n'est donc pas l'AOP qui fait le prix du lait, mais l'organisation de la filière : les AOP d'Auvergne sont « contrôlées » par l'industrie laitière, alors que le Comté est géré par 4 collèges solidaires et équitables au sein du Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté (CIGC). En Auvergne, les producteurs fermiers de Saint-Nectaire (plus de la moitié du tonnage de Saint-Nectaire produit, 1^{ère} AOP fermière française) valorisent bien mieux leur lait et leur travail que les producteurs livrant leur lait à l'industrie fromagère. Les démarches d'AOP s'appuient sur la typicité des produits et la valorisation de savoir-faire locaux, mais ces combinaisons sont très diverses selon les produits et les territoires.

Entre organisations collectives et initiatives individuelles (Dervillé et Allaire, 2014), entre logiques industrielles et commerciales et cahiers des charges et innovations (Filippi et Triboulet, 2006), entre circuits de commercialisation et concurrence avec des marques commerciales et autres signes d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) - et selon l'implication des différents types d'opérateurs - la création de valeur ajoutée par les AOP et la répartition de cette valeur entre acteurs et au sein des territoires différent beaucoup selon les produits et territoires (Nozière-Petit et al., 2016).

2.2.3. La polyculture-élevage n'est pas forcément synonyme d'efficacité technique et économique

Dans une même région, dans un même bassin de production, les producteurs peuvent faire différents choix de système de production et de mode de fonctionnement. En 2013, Perrot et al. ont montré que les exploitations laitières de plaine faisant le choix de la polyculture-élevage (PCE) ne tiraient pas forcément partie des économies de gamme comparativement aux exploitations de plaine spécialisées en production laitière. Les exploitations PCE sont de plus grande taille, avec une productivité du travail plus importante que les spécialisées, leur coût de production hors main-d'œuvre du litre de lait est supérieur et l'efficacité technique inférieure. Grâce à la productivité du travail supérieure leur revenu par travailleur est supérieur à celui des spécialisées. Du fait d'une moindre efficacité technique du système de production, les exploitations PCE affichent de moins bonnes performances environnementales (balance azotée, émission de gaz à effet de serre et consommation d'énergie non renouvelable par litre de lait, eutrophisation).

Dans les régions de l'Ouest intensif, où le maïs est très largement utilisé pour l'alimentation des vaches laitières, certains éleveurs ont fait le choix de systèmes laitiers spécialisés très herbagers (Garambois et Devienne, 2012 ; Devienne et al., 2016). Ces systèmes font le choix d'une réduction de leur dépendance aux intrants grâce à une forte cohérence entre les potentialités du milieu et la demande du troupeau. Le caractère autonome et économe de ces systèmes à bas intrants leur permet de dégager de bonnes performances économiques et leur confère une plus grande résilience par rapport aux fluctuations du marché (Delaby et Fiorelli, 2014). Dans une même logique d'économie et d'autonomie, mais avec un prix du lait payé supérieur, les élevages laitiers du réseau agriculture durable (RAD) certifiés agriculture biologique (AB) dégagent un revenu par travailleur supérieur aux élevages conventionnels (Dieulot, 2015).

2.3. Diversité des entreprises et des produits laitiers

2.3.1. L'industrie laitière française : une large gamme de produits concentrée sur un petit nombre de grandes entreprises

La France est le 2^e pays producteur de lait européen (derrière l'Allemagne). En 2013, le chiffre d'affaire de l'industrie laitière est de 29,8 milliards d'euros, avec un excédent commercial de +3,4 milliards d'euros en 2014 (Maison du Lait ; Cniel, 2017). L'industrie laitière française emploie directement plus de 56 000 personnes réparties sur plus de 1 200 sites de transformation appartenant à près de 500 entreprises (54% coopératives et 46% privées). Ces entreprises transforment le lait en 1 500 produits différents dont 1 200 fromages ; les fromages utilisant près de 35% de la matière utile du lait collecté, 75% du lait étant transformé en produits grands public (laits, yaourts, desserts lactés, fromages, beurre, crème ; Cniel, 2017).

Cette diversité apparente masque une certaine concentration de l'industrie laitière. En 2015, 6,3% des établissements collectent plus de 200 millions de litres de lait annuellement, soit plus de 70% de la collecte nationale. À l'inverse, les établissements qui collectent moins de 5 millions de litres par an représentent 51% des établissements et seulement 1,8% de la collecte nationale. Les anciennes régions Franche-Comté et Rhône-Alpes comptent un grand nombre d'ateliers de transformation, respectivement 175 et 154 ateliers (soit 27% de l'ensemble des ateliers de transformation, alors que ces deux régions produisent 10% du lait national) avec la persistance des coopératives villageoises (fruitières), alors que 10 groupes seulement (dont 5 sont dans le top 25 mondial) transforment 75% du lait produit en France. Ces dix groupes transforment chacun au minimum plus de 500 millions de litres de lait. Ces restructurations prennent la forme d'acquisitions pour accroître la gamme de produits ou pour exploiter les économies d'échelle au niveau des établissements et accroître le volume de lait disponible (Gaigné, 2012).

L'industrie laitière ne joue pas la carte de la complémentarité entre les diverses entreprises et les divers systèmes de production existants sur le territoire (Nozière-Petit et al., 2016). Elles jouent celle de la concurrence, de la concentration et de leur propre diversification à base d'un lait standard « indifférencié » produit dans les plus grands bassins laitiers.

2.3.2. AOP, vente directe, agriculture biologique : une autre diversification ?

Les très petites structures qui résistent à ce mouvement de concentration (fruitières et autres petites laiteries en zones AOP de montagne), peuvent être très nombreuses mais pas forcément diversifiées : elles sont principalement positionnées sur une production de produits AOP, au cahier des charges strict (un terroir, souvent une race de vache, un savoir-faire) incompatible avec une diversité de pratiques, et au sein de filières très bien structurées, économiquement efficaces, mais peu favorables à une diversité de stratégies industrielles ou commerciales.

Tout le lait produit en France n'est pas transformé par l'industrie laitière, en 2015, environ 2 200 exploitations bovin lait transforment tout ou partie de leur lait sur la ferme, dont près de 850 sont engagées dans des filières AOP. Ces exploitations sont généralement de petites exploitations individuelles en zone de montagne. A l'échelle de la France, la transformation du lait à la ferme ne représente que 420 millions de litres, soit 1,6% de la production laitière totale nationale.

Depuis 2007, le nombre de fermes et de vaches laitières certifiées AB connaît une forte croissance : 1 494 fermes en 2007 contre 2 750 en 2015 (+84%), 60 000 vaches en 2007 (certifiées et en conversion) contre 133 100 en 2015 (FranceAgriMer, 2016). Plus de la moitié du cheptel laitier Bio est concentré dans trois régions : Pays de Loire, Bretagne et Normandie. Depuis 2004, la croissance de la consommation de lait Bio permet d'absorber la hausse de la collecte et subsiste une interrogation concernant la capacité de la filière à satisfaire la demande. Cette croissance de la demande a offert des opportunités à de nouveaux producteurs de lait de franchir le pas du Bio. Le lait Bio est collecté, en 2015, par 100 entreprises. Trois entreprises collectent 56% du lait Bio. Le prix du lait de vache biologique payé aux producteurs est 20 à 50% supérieur à celui du lait conventionnel, mais surtout il est déconnecté de la situation du marché mondial. Depuis 2015, alors que le prix du lait conventionnel chute, celui du lait Bio est stable, ce qui permet de comprendre la forte vague de conversions en 2015. Les 557 millions de litres de lait Bio collectés en 2015, sont transformés dans 148 sites industriels, dont 100 sont très spécialisés ne fabriquant qu'un seul type de produit (majoritairement des fruitières de l'Est fabriquant des fromages). La fabrication de tous les produits laitiers enregistre une forte hausse entre 2011 et 2015 (+35 à +80%). Bien que confidentielles, les fabrications de poudre de lait Bio ont explosé (216 tonnes en 2006, 5 000 tonnes en 2015). Cet essor est lié au développement des poudres de lait infantiles Bio. Les produits laitiers Bio représentent 2,6% des achats totaux de produits laitiers par les consommateurs (8,8% pour le lait liquide, 4,2% pour les yaourts et 0,5% pour les fromages). La répartition des achats par les ménages pour les produits laitiers, par circuits de distribution, est relativement similaire, en 2015, à celle qui peut être constatée pour l'ensemble des produits laitiers (72 à 75% en GMS), à l'exception du discount, qui dispose d'une part de marché près de deux fois moins élevée pour les seuls produits Bio (6,2% en Bio contre 11,9% en conventionnel).

3. La filière bovin viande

3.1 Une diversité d'exploitations détentrices de bovins viande, atomisées sur le territoire national

La viande bovine produite en France provient à 35% du troupeau laitier (vaches de réformes, jeunes bovins mâles, bœufs) et à 65% du troupeau allaitant (vaches de réforme, jeunes bovins mâles, bœufs, génisses). En 2017, avec un troupeau de 4,072 millions de têtes, la France détient le tiers des vaches allaitantes (VA) européennes (Espagne 16%, Royaume Uni 13% et Irlande 9%).

Parallèlement à la chute du nombre de vaches laitières depuis les années 80, le nombre de vaches allaitantes (VA) augmente, de nombreux éleveurs ayant arrêté la production laitière se sont convertis à la production de viande bovine : 2,8 millions de vaches allaitantes en 1979, 3,59 millions en 1989, 4,24 millions en 1999 (année où le nombre de vaches allaitantes dépasse celui de vaches laitières), 4,21 en 2009 (soit +50% par rapport à 1979), puis effectif stable, voire en légère régression, depuis (4,07 millions en 2017). Par contre le nombre d'exploitations détenant au moins 5 vaches allaitantes n'a jamais cessé de chuter. En 2016, 87 000 exploitations sont détentrices de au moins 5 VA, auxquelles s'ajoutent environ 9 000 très petits élevages détenant moins de 5 VA, pour un total de près de 96 000 exploitations détentrices de vaches allaitantes en métropole. En 2010, le recensement agricole dénombrait 121 200 exploitations détentrices de vaches allaitantes, dont 111 300 ayant plus de 5 vaches ; en 2005, 112 000 exploitations détenaient plus de 5 VA.

Une spécificité de cet élevage bovin allaitant est qu'il est à la fois atomisé (réparti sur une large proportion du territoire) (Figure 8) mais aussi concentré géographiquement et majoritairement détenu par une minorité d'exploitations plus ou moins spécialisées (Figure 4). 44% des exploitations concernées détiennent moins de 29 VA, soit 16% de l'ensemble des VA, alors que seulement 21% des exploitations détiennent plus de 70 VA, mais 48% de l'ensemble des VA. Parmi les exploitations détentrices de VA, 16% sont mixtes lait-viande et 8% associent d'autres élevages (ovins, caprins, ...). Les exploitations de plus de 20 vaches allaitantes constituent le « noyau dur » de la production qui s'est constitué et développé dans les années 1980-90 et façonne l'évolution de la production et du cheptel global.

Bien que réparties sur l'ensemble du territoire, plus de 50% des VA recensées sont situées dans le bassin allaitant (grand Massif central) : 1 million de VA dans les zones herbagères charolaises et limousines du Nord et de l'Ouest du Massif central, 400 000 dans les montagnes auvergnates, 400 000 dans les zones de montagne-piémont du Sud et Ouest du Massif central, et moins de 200 000 dans les zones pastorales sèches. Ceci confirme le rôle essentiel de l'élevage bovin allaitant dans l'entretien et la valorisation de ce grand territoire herbager au centre de la France. L'instauration des quotas laitiers en 1984 et la réforme de la PAC en 1992 (aides aux céréales, primes aux bovins mâles, complément extensif) ont conduit à l'érosion de l'élevage bovin en zone de polyculture-élevage et ont soutenu la conversion lait-viande dans les montagnes auvergnates. Les zones les plus spécialisées du bassin allaitant (Charolais, Limousin) ont toujours maintenu leur spécialisation et leurs surfaces herbagères. Le nombre de grandes exploitations, de plus de 100 VA, tend à augmenter dans les zones herbagères charolaises et limousines. Ces exploitations de plus de 100 VA (regroupant 20% du cheptel français), jouent un rôle clé dans la restructuration du secteur, les systèmes d'élevage pratiqués dépendant en partie de la taille du cheptel.

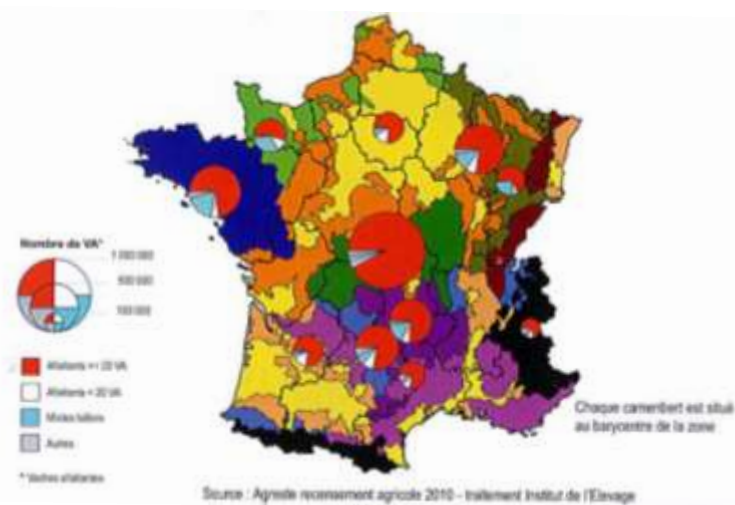


Figure 8 : Répartition des vaches allaitantes par zone et par type d'exploitation

3.2 Diversité des systèmes d'élevage, des stratégies de développement et des performances des exploitations

3.2.1. Une typologie des élevages bovin viande basée sur le type de mâle produit et vendu : érosion de la diversité

Une des grandes spécificités de l'élevage allaitant français est la diversité des systèmes d'élevage plus ou moins territorialisés. Les systèmes d'élevage bovin allaitant sont caractérisés selon le type de mâle produit et vendu (Tableau 3, Figure 9), (Chatellier et al., 1997 ; Chatellier et al., 2005) : (i) « producteurs de veaux » pour des mâles vendus principalement à moins de 8 mois, (ii) « naisseurs » si les mâles sont vendus principalement maigres c'est-à-dire non engraisés sur la ferme et vendus entre 7 et 14 mois à des engraisseurs, (iii) « naisseur-engrailleurs » pour des bovins mâles vendus à la boucherie, soit non castrés entre 16 et 18 mois (jeunes bovins gras), soit castrés entre 25 à 36 mois (bœufs gras). Cette répartition résulte de l'influence des berceaux de race, des conditions de milieu, et surtout des filières.

Le type le plus répandu est le système « naisseurs », avec vente de mâles soit directement après leur sevrage à 7-10 mois (broutards), soit à 10-14 mois après une phase d'alourdissement (broutards repoussés). Ce système « naisseur », présent dans tous les départements, concerne 65% des exploitations, avec une prédominance de broutards repoussés dans le bassin charolais et dans les plus grandes exploitations. Le système « naisseurs-engrailleurs de bœufs » est marginal et ne concerne que 2% des exploitations. Les producteurs de bœufs se trouvent dans les régions où cette production est également présente en exploitation laitière (Nord et Normandie). Les « naisseurs-engrailleurs » sont donc quasi exclusivement des engraisseurs de jeunes bovins classiques (vente vers 15-20 mois) et se trouvent majoritairement au nord d'une ligne Bordeaux-Lyon, dans les zones favorables aux cultures de céréales et de maïs utilisées pour l'engraissement des animaux. Les « producteurs de veaux » concernent 8% des exploitations et se trouvent principalement dans le Limousin et le Sud-Ouest, dans des exploitations de moins de 40 vaches.

Près de 50% des femelles nées de vaches allaitantes sont gardées comme futures reproductrices pour le renouvellement du troupeau de mères, les autres femelles sont engraisées, pour 55% d'entre elles, sur les exploitations pour produire des génisses grasses de 24 à 36 mois, les quelques femelles restant sont vendues maigres entre 7 et 12 mois comme broutardes. Les vaches de réforme sont majoritairement engraisées sur les fermes.

Tableau 3 : Nomenclature d'animaux utilisés dans la typologie des systèmes d'élevage bovins viande

Nomenclature	Caractéristiques
Veaux de boucherie	Mâles ou femelles vendus à la boucherie entre 3 mois révolus et 6 mois.
Veaux lourds, veaux rosés	Mâles ou femelles vendus à la boucherie entre 6 mois révolu et 10 mois (8 mois pour les veaux rosés).
Jeunes bovin de « moins d'un an » (ou baby beef)	Mâles vendus à la boucherie entre 10 mois révolus et 14 mois.
Jeunes bovins classiques	Mâles vendus à la boucherie entre 14 mois révolus et 24 mois
Bœufs	Mâles castrés vendus à la boucherie à 24 mois révolus ou plus
Génisses de boucherie	Femelles n'ayant pas vêlé vendues à la boucherie à 14 mois révolus ou plus
Broutard(e)s	Mâles (femelles) vendu(e)s maigres entre 3 mois révolus et 10 mois
Broutard(e)s repoussé(e)s	Mâles (femelles) vendu(e)s maigres entre 10 mois révolus et 14 mois
Jeunes bovins (génisse) maigres	Mâles (femelle) vendus maigres à 14 mois et plus

La diversité des systèmes d'élevage bovin tend à se réduire, au profit de l'orientation « naisseur ». Parmi les « producteurs de veaux » et les « naisseurs-engrailleurs de bœufs », les troupeaux de 20-40 VA sont surreprésentés. La disparition des exploitations gérant de petits troupeaux entraîne la régression de ces systèmes. La croissance continue de la taille des troupeaux entraîne très

fréquemment des changements de systèmes, au profit de systèmes à moindre contrainte de travail ou à cycle de production plus court, d'où l'abandon des systèmes producteurs de veaux (très exigeant en travail) ou de la production de bœufs de plus de 30 mois. Les systèmes naisseurs concernent 73% des exploitations ayant plus de 20 vaches en 2010 (64% en 1988), les producteurs de veaux sous la mère 4% des exploitations en 2010 (6% en 1988), et les naisseurs engraisseurs de bœufs seulement 2% en 2010 contre 6% en 1988. Le système naisseur-engraisseur de jeunes bovins se maintient depuis des décennies autour de 21% des exploitations. On assiste donc à une érosion de la diversité des animaux produits, au profit de deux productions « standards » à poids et conformation bien déterminés : le broutard et le jeune bovin classique. L'évolution des marchés, de la demande des filières et des politiques ont largement accompagnés ce mouvement (Veysset et al., 2014).

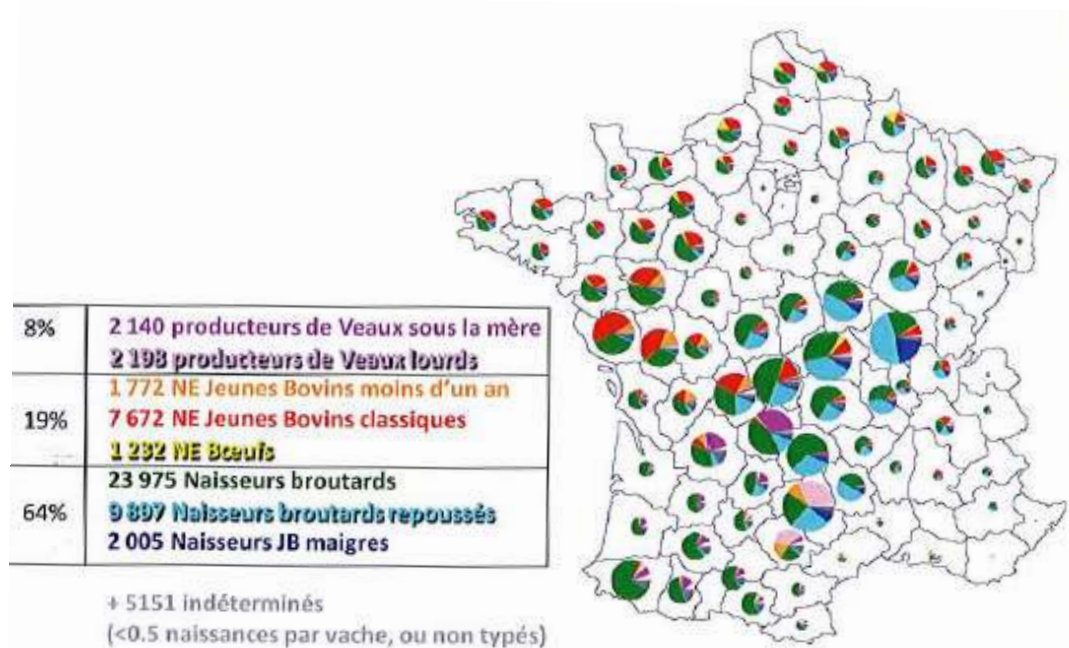


Figure 9 : Répartition des ateliers bovins allaitants par systèmes d'élevage bovin. Source : BDNI – Traitement Institut de l'Élevage.

3.2.2. Accroissement de la productivité du travail et simplification des pratiques des éleveurs

Les exploitations bovin viande ont globalement suivi la même stratégie de développement que les laitiers, basée principalement sur l'augmentation continue de la productivité du travail. Cela s'est fait avec peu de conséquences sur les performances techniques, mais surtout en mobilisant davantage d'équipements et de mécanisation, avec pour résultat un revenu par travailleur qui n'évolue pas (Lherm et al., 2017) (Tableau 4). L'efficacité technique des systèmes de production bovins viande a donc régressé (-0,70%/an sur les 25 dernières années) malgré les progrès techniques, technologiques et de nouvelles connaissances. L'augmentation continue de la taille des exploitations et de la productivité du travail a nécessité une simplification des systèmes d'élevage (production d'animaux « standards ») et des pratiques, notamment de l'alimentation (Agabriel et al., 2012 ; Hostiou et Fagon, 2012). Cette simplification des pratiques a entraîné une plus forte consommation d'aliments concentrés au détriment de la valorisation des fourrages, avec une productivité animale stagnante et une productivité des terres en régression (Veysset et al., 2014). Malgré la diversité des contextes pédoclimatiques, des territoires, des races, ce constat d'évolution moyen national s'observe aussi bien dans les zones herbagères du Massif central (bassin charolais) que dans l'Ouest de la France (Inosys Réseaux d'Élevage, 2016).

Tableau 4 : Taux de croissance annuel, entre 1988 et 2013, du travail, des consommations intermédiaires, des équipements et du résultat courant avant impôt par travailleur non salarié.

	Productivité du travail	Productivité des consommations intermédiaires	Productivité des équipements	Résultats courant avant impôt par travailleur non salarié
RICA France	+2,23%	-0,64%	-0,80%	+0,06%
Charolais INRA	+1,70%	-0,53%	-1,32%	-0,67%

Données RICA, France métropolitaine, OTEX 45 et réseau Charolais Inra. Traitement Inra

3.2.3. Polyculture-élevage et mixité animale ne sont pas forcément synonyme d'efficience technique et économique

Même si l'évolution tendancielle des structures des exploitations est relativement partagée, au sein d'un bassin de production il existe toujours une certaine diversité de systèmes de production. Dans le bassin charolais se côtoient des exploitations bovin allaitant 100% herbagères, des exploitations dédiant leur surface labourable à des cultures exclusivement destinées à l'alimentation de leurs animaux, des exploitations polyculture-élevage avec des cultures de ventes (PCE). Une étude systémique comparative de chacun de ces trois systèmes présents dans le bassin charolais (Veysset et al., 2014) montre que ces différents systèmes ne présentent pas de différence significative, en 2010-2011, de productivité animale et de rémunération de la main-d'œuvre (Tableau 5). Pourtant les structures et les pratiques diffèrent sensiblement : les exploitations PCE sont de plus grandes tailles, utilisent plus d'intrants (aliments concentrés produits sur la ferme et/ou achetés, engrais minéraux) que les exploitations herbagères. La moindre efficience technique des PCE est économiquement compensée par une plus forte productivité du travail. Les exploitations spécialisées herbagères émettent moins de gaz à effets de serre par kg de viande produit (bonne efficience technique et stockage de carbone sous prairie) et consomment moins d'énergie renouvelable (moins d'intrants et de mécanisation).

Tableau 5 : Principales caractéristiques, résultats techniques, économiques et environnementaux de trois groupes d'éleveurs du bassin charolais en 2010-2011. Groupes discriminés par la part d'herbe dans la surface agricole utile et la part de cultures de ventes.

Source : Veysset et al. (2014)	Spécialisés 100% herbagers (n=14)	Spécialisés avec cultures intraconsommées (n=62)	Polyculteurs-éleveurs (n=42)
Surface Agricole Utile SAU (ha)	160	162	180
SAU / Unité de Travailleur Humain (ha / UTH)	90,4	83,5	98,2
Unités Gros Bétail (UGB)	176	180	159
Viande vive produite (vv) / UGB (kgvv / UGB)	320	317	320
Kg Concentrés / kgvv	1,98	2,29	2,60
Kg azote minéral / ha SAU	9	28	60
Revenu € / UTH	24 700	25 100	24 100
GES kg eqCO2 / kgvv	8,95	10,02	10,48
Energie non renouvelable MJ / kgvv	27,0	29,7	32,5

La mixité bovin viande-ovin viande, bien qu'en régression, est assez courante en Auvergne (Gendron et al., 2016). Des travaux de modélisation des résultats technico-économiques sur les 25 dernières années (1990-2014) d'exploitations spécialisées bovin viande, ovin viande et mixte (Mosnier et al., 2017) montrent que la mixité limite la variabilité interannuelle du revenu par travailleur, ainsi que le risque de voir le revenu en dessous d'une limite inférieure. Cependant, le régime des aides a largement été bénéfique aux élevages spécialisés bovin viande de 1990 à 2010 (d'où la réduction du nombre d'élevages mixtes sur cette période), puis, à partir de 2010, le régime des aides ainsi que le marché sont bénéfiques aux élevages ovins viandes spécialisés.

3.2.4. Augmentation du nombre de systèmes bovin viande en agriculture biologique

L'AB poursuit son fort développement en élevage bovin viande. Le nombre de vaches allaitantes en conversion et certifiées a progressé de 23% entre 2014 et 2015, et de 17% entre 2015 et 2016 pour représenter 4,0% des vaches allaitantes françaises (Agence Bio, 2016). En 2007, la France comptait 1 840 élevages Bio détenant 60 000 vaches allaitantes. En 2015, 4 025 éleveurs détiennent près de 150 000 vaches allaitantes AB. La région Auvergne-Rhône-Alpes détient plus du quart des vaches allaitantes certifiées AB, et tout comme pour les élevages conventionnels, les mâles issus de ces élevages sont majoritairement vendus maigres en broutards : 60% des mâles en 2013 (Chambre d'Agriculture d'Auvergne, 2014). L'absence de filière Bio pour ces broutards (les broutards sont destinés à être engraisés en jeunes bovins classiques, pratique à la « limite » du cahier des charges AB du fait du temps passé en bâtiments, et non rentable vu la quantité et le prix de l'aliment concentré AB nécessaire à cet engraissement) fait qu'ils sont vendus en filière conventionnelle et ne participent donc pas à la production de viande bovine AB. Au final, en 2013, seul 65% des animaux issus de ces élevages auvergnats certifiés sont valorisés en Bio : les vaches de réforme et génisses grasses, veaux de boucherie et bœufs. Les mâles gras sont majoritairement (84%) des veaux de boucherie et veaux lourds et/ou rosés (6 à 10 mois), la production de jeunes bovins classiques est inexistante, les bœufs ne représentent que 16% de mâles gras. Bien que la majorité des mâles vendus ne bénéficient pas d'une plus-value AB, sur les 10 dernières années, et systématiquement tous les ans, les éleveurs AB du bassin charolais dégagent un revenu annuel 30 à 40% plus élevé que celui des conventionnels (Réseau Charolais, Inra) grâce à une importante économie de charges (consommations intermédiaires) et à une meilleure efficacité technique du système (Veysset et al., 2014). Les performances environnementales par kg de viande vive produits (émissions de GES et consommation d'énergie non renouvelable) ne sont pas significativement différentes de celles des conventionnels, par contre celles à l'hectare de surface agricole sont très largement meilleures (Veysset et al., 2014).

3.3 Diversité des entreprises et filières bovin viande

3.3.1. La France autonome en viande bovine, mais qui ne produit pas ce qu'elle consomme

La France est le 1^{er} producteur européen de viande bovine (Institut de l'Élevage, 2016 ; Interbev, 2016). En 2014, cette filière viande bovine dégage un excédent de balance commerciale de 0,78 milliard d'euros. En 2015, la production française de gros bovins finis (hors veaux) est de 3,467 millions de têtes pour 1,312 millions de tonne équivalent carcasse (tec). Cette production provient à 65% du troupeau allaitant et à 35% du troupeau laitier. Cette production se répartit entre 49% de vaches, 12% de génisses (soit 61% de femelles), 34% de jeunes bovins et taureau et seulement 6% de bœufs. En 2015, les veaux mâles du troupeau laitier sont destinés à 63% à la production de veaux de boucherie, 19% à la production de jeunes bovins et 7% à celle de bœufs (Figure 10).

La production de viande bovine (hors veaux) en France est constituée à 38% de mâles et à 62% de femelles (les mâles laitiers sont principalement orientés vers la filière veaux de boucherie), alors que la consommation (par goût, ou habitude, ou intérêt et conservatisme de l'aval de la filière ?) est dominée à

78% par des femelles (65% de vaches de réformes et 13% de génisses). La grande spécificité de l'élevage allaitant est que 43% des veaux mâles et 19% des veaux femelles du troupeau allaitant (en 2015), soit plus de 1 million d'animaux, sont destinés à l'export en maigre. Alors qu'en France, suite à l'instauration des quotas laitiers, la baisse du nombre de vaches laitières a été en grande partie compensée par l'augmentation du nombre de vaches allaitantes, l'Italie a fait le choix de ne pas compenser la baisse du nombre de laitières, d'où un fort déficit en viande bovine et la nécessité d'importer. Le consommateur italien est plutôt tourné vers de la viande de jeune bovin. La France produisant un grand nombre de broutards, et les ateliers d'engraissement italien de la plaine du Pô cherchant des animaux, un marché très structurant pour l'élevage allaitant français s'est donc mis en place, l'Italie important de France 818 000 broutards en 2016. Mais ce marché italien est en légère régression (920 000 broutards français étaient exportés vers l'Italie en 2005) et présente quelques signes de faiblesse : la situation financière des éleveurs italiens devient difficile (prix de vente de moins en moins rémunérateurs, volatilité du prix des céréales et donc de l'alimentation), de plus la grande et moyenne distribution (GMS) gagne des parts de marché sur la boucherie traditionnelle et s'approvisionne en animaux moins bien conformés (viande fraîche ou congelée de vaches laitières de réforme) et moins chers, venant principalement de Pologne et des Pays-Bas. L'exportation de ces animaux maigres plus celle de jeunes bovins représente 236 000 tec exportées en 2015 ; en contrepartie la France a importé 343 000 tec de viande. Les animaux exportés sont à plus de 70% des mâles, alors que la viande de gros bovins importée est à 90% de la vache laitière et croisée provenant des Pays-Bas, d'Allemagne, d'Irlande et de Belgique. Les exportations de viande bovine (en vif, ou en carcasse) représentent 17% de la production française, l'importation représente 22% de la consommation.

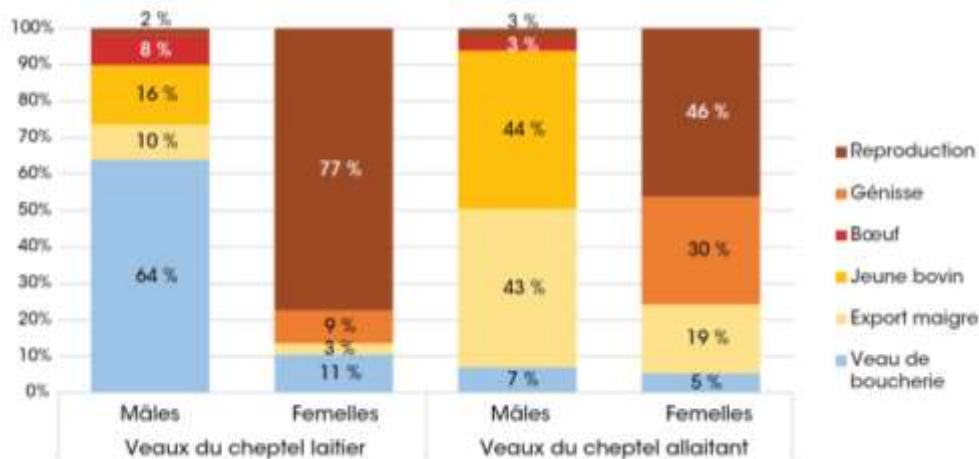


Figure 10 : Estimation de la destination des veaux nés en 2015. Traitement Institut de l'Élevage

3.3.2. Une activité d'abattage très concentrée et à faible valeur ajoutée

En 2013, on comptait 263 abattoirs en France métropolitaine. Ce nombre d'abattoirs a diminué de 21% entre 2001 et 2010. Deux tiers de ces abattoirs sont multi-espèces (ruminants et porcs), les autres étant spécialisés en bovins, veaux, ovins-caprins ou porcins. 94 (36%) de ces abattoirs sont publics, pour seulement 8% du tonnage, avec un volume moyen d'abattage annuel inférieur à 3 000 tec. Le nombre de ces abattoirs publics a baissé d'un tiers en 10 ans. Ils traitaient 63% du tonnage national en 1980. Les 169 (64%) abattoirs privés représentent donc 92% du tonnage et un volume moyen de 18 200 tec. Le secteur s'est fortement concentré, 70 abattoirs industriels de groupes privés traitent plus de 10 000 tec par an, soit 75% des tonnages. 70% des abattages d'animaux de boucherie sont réalisés dans 5 régions, la Bretagne abattant 21% des gros bovins. Il reste 50 petits abattoirs (montagne, île, ...), dont 20 publics représentant moins de 1% des tonnages. Les dix plus gros outils, tous privés, représentent

36% des volumes. Les petits outils de proximité, généralement publics, contribuent notamment au développement des filières locales et des circuits courts. L'abattage est une activité de très faible valeur ajoutée qui supporte de fortes contraintes comme le coût du traitement des déchets et des coproduits, ainsi qu'une forte variabilité des charges d'approvisionnement liée à la variabilité du prix d'achat des animaux (FranceAgriMer, 2017). Outre le très faible taux de marge, le secteur abattage/découpe est en surcapacité du fait de la diminution du nombre de femelles disponibles (réduction des effectifs de vaches laitières et stabilité des allaitantes) ; ce manque d'offre rend délicat la situation des outils industriels français souffrant également d'un écart de compétitivité avec les concurrents européens (prix de la main-d'œuvre, test ESB et liste de matériels à risques spécifiques non harmonisés, commercialisation de certains abats).

3.3.3. Une filière viande bovine Bio qui se structure

Alors que les volumes totaux de bovins abattus ont tendance à diminuer (-10% depuis 2011, tout comme la consommation), ceux de bovins Bio sont en forte croissance. De 2010 à 2015, le tonnage de gros bovins (laitiers et allaitants) AB abattus a augmenté de plus de 65% (Interbev, 2016). L'AB est le premier signe officiel de qualité (SIQO) en viande bovine et est en progression constante contrairement au Label Rouge et IGP en régression ; en 2015, 3,4% de la production de gros bovins est sous SIQO : l'AB représentant 46% de ces gros bovins, le Label Rouge 40% et les AOP seulement 4%. 5,1% de la production de veaux est sous SIQO, l'AB ne représente que 18% des veaux sous SIQO, mais en forte progression (+22% par rapport à 2014). Comme pour les conventionnels, les éleveurs allaitants AB privilégient la production de femelles, vaches de réformes et génisses représentant, en 2015, 72% des animaux issus du troupeau allaitant AB abattus ; les bœufs représentent 10% des animaux abattus, et, fait marquant, les veaux en représentent 12%. Les circuits de distribution de la viande bovine et de veaux AB se distinguent des conventionnels (Tableau 6). Les circuits spécialisés sont plus fortement présents en AB, au contraire de la Restauration Hors Domicile (RHD). La vente directe écoule respectivement 8% et 27% des gros bovins et des veaux AB. Cette forte place de la vente directe, notamment pour les veaux, est due au fait que les animaux produits par les éleveurs Bio ne correspondent pas toujours aux standards voulus par l'aval de la filière (poids, état d'engraissement, couleur), les éleveurs les vendent donc par leurs propres moyens.

Tableau 6 : Circuits de distribution des viandes bovines et veaux selon le mode de production

	Grandes et moyennes surfaces (GMS)	Circuits spécialisés (boucherie et magasins spécialisés)	Restauration hors domicile (RHD)	Vente directe
Tous gros bovins	62%	15%	23%	Ns
Tous veaux	50%	27%	23%	Ns
Gros bovins AB	60%	24%	8%	8%
Veaux AB	17%	50%	6%	27%

Sources : Toutes viandes Panel Kantar et FranceAgriMer (2013) ; Agriculture biologique : Interbev bio (2016)

3.3.4. Une relative déconnexion entre la production et la consommation de viande bovine (ou l'inverse ?)

Les circuits de distribution de la viande bovine sont à 62% les grandes et moyennes surfaces (GMS), 15% les circuits spécialisés (boucheries artisanales) et 23% la restauration hors domicile (RHD) (Tableau 6).

L'ensemble des maillons de la filière viande bovine est fragile économiquement, y compris la GMS (si l'on en croit l'observatoire des prix et des marges) dont le rayon boucherie aurait une marge nette négative. Pourtant, entre 1980 et 2015, le prix des bovins payé aux producteurs a chuté de 40 %, en euros constants alors que le prix de la viande bovine achetée par les consommateurs a augmenté de 20 %. Au cours de cette période les habitudes de consommation ont évolué avec une diminution de la consommation de bœuf à braiser et une forte augmentation de la consommation de viande hachée. Dans l'évolution de l'indice des prix, il y a donc un effet qualité, une évolution vers un produit incorporant plus de services (hachage, marketing, conditionnement, sécurité sanitaire) avec les coûts afférents, alors qu'à la production, les bovins de boucherie sont restés quasiment les mêmes. Au fil des années la diversité d'offre des animaux s'est réduite, au profit d'animaux standards (broutards et jeunes bovins exportés, femelles grasses) en compétition sur le marché européen, avec des exigences de quantité et de qualité identiques quelles que soient les conditions pédoclimatiques, sociales ou environnementales des bassins de production.

4. Conclusion et perspectives

4.1 Diversité des exploitations et des systèmes de production

La France métropolitaine est caractérisée par une forte diversité de conditions et potentiels pédoclimatiques. L'élevage bovin étant lié au sol (que les vaches pâturent ou non, la quasi-totalité des fourrages consommés par les animaux sont produits sur leur ferme d'élevage), cette diversité de potentiels dessine différentes zones fourragères, et donc des grandes régions d'élevage, se distinguant par les quantités et qualités de ressources disponibles pour l'alimentation des animaux. C'est un puissant déterminant du choix des systèmes de production et du type de fonctionnement des exploitations bovines. Cependant, que ce soit en production laitière ou de viande, il existe des systèmes de production dominants, transversaux à tous les contextes. A côté de ces systèmes dominants basés sur des productions « standards » et l'utilisation plus ou moins intensives d'intrants, coexistent des systèmes « alternatifs » basés sur la valorisation des ressources disponibles et la typicité des produits. Mais ces systèmes « alternatifs » ne sont pas forcément synonymes de diversité, notamment les systèmes engagés en AOP strictement encadrés par un cahier des charges dictant une unique combinaison de pratiques (une espèce et/ou une race et/ou un système alimentaire et/ou un calendrier de production, ...) et un savoir-faire. La diversité des productions au sein des exploitations, ainsi que la diversité des pratiques entre exploitations tendent à se réduire (abandon de l'élevage dans les zones de grandes cultures, spécialisation viande ou lait dans les zones d'élevage) du fait des évolutions structurelles. Afin de répondre à la demande du marché et aux exigences de compétitivité de l'aval, et encouragé par les différentes politiques agricoles, l'accroissement continu de la productivité du travail est le modèle de développement largement majoritaire des exploitations. Ce modèle s'accompagne de la spécialisation et de la simplification des pratiques. Pourtant, alors que la filière viande bovine demande des femelles, il est une pratique qui pourrait se développer, notamment grâce au sexage des spermatozoïdes aujourd'hui disponible : le croisement entre animaux de races laitières et d'animaux de race à viande. Le croisement reste quasiment « un tabou » en France, chaque troupeau, chaque race défendant sa spécificité et non sa contribution et son adaptation possible à la demande.

Malgré cette tendance à l'uniformisation des systèmes, à la fois à l'échelle territoriale et au sein des familles de produits, il existe partout en France, des niches de systèmes originaux positionnées souvent à contre-courant des systèmes dominants et qui valorisent localement, souvent en direct, cette originalité (Arap, 2015 ; Nature & Culture et Bretagne Durable, 2015). Ces systèmes représentent ainsi des poches de diversité à l'échelle territoriale. Leur originalité repose sur la démarche, la façon de produire et parfois aussi sur les produits eux-mêmes traditionnels ou régionaux. Le repérage de ces élevages est compliqué, impossible au travers des données statistiques classiques, et surtout l'analyse de ces systèmes demande à la fois de l'expertise et du temps d'enquête afin d'en comprendre les

déterminants, le fonctionnement et les facteurs de réussite. Ces systèmes sont généralement reconnus comme créateurs d'emplois (à leur juste mesure) et créateurs de dynamique rurale. Ils sont souvent mais pas toujours le fruit de projets mis en place par des néo-ruraux, peu motivés à suivre les systèmes dominants. Néanmoins ils sont souvent peu reproductibles et doivent même en fait se protéger (souvent par une labellisation officielle) afin d'en préserver la niche.

4.2 Diversité des productions et de l'aval

L'industrie agroalimentaire française, et notamment l'industrie du lait et de la viande, est un acteur majeur de l'économie nationale. La concentration territoriale des entreprises établit une déconnexion de plus en plus forte entre opérateurs des filières et ceux des territoires, entre les lieux de transformations et usages des ressources locales (Madelrieux et al., 2017a, 2017b). Cette concentration/agglomération du secteur industriel, ainsi que sa recherche de compétitivité sur les marchés internationaux, appelle à une standardisation des produits (quantité et qualité constante tout au long de l'année) pas forcément en phase avec la diversité des territoires. Les grands opérateurs utilisent des ressources des territoires, mais n'y opèrent qu'une partie de leur activité sans toujours se soucier des enjeux et des impacts locaux, environnementaux ou socioéconomiques. Les filières localisées, démarquées, souvent sous signe officiel de qualité (AOP, IGP) valorisent une diversité de contexte.

La libéralisation des marchés agricoles, l'explosion croissante des marchés européens et la mondialisation des échanges commerciaux font que les filières sont orientées par l'aval. Cependant il n'y pas de gouvernance interne aux filières et un manque de coordination en leur sein. Les leaders nationaux sont en compétition entre eux, et non en synergie pour valoriser la diversité des potentiels. Une mutualisation entre opérateurs pourrait permettre d'optimiser le fonctionnement des outils d'abattage/découpe, souvent surdimensionnés, et de mieux valoriser les co-produits pour améliorer la compétitivité de ce secteur à très faible valeur ajoutée. De plus il existe des positions dominantes qui freinent la contractualisation avec les producteurs et la coordination avec la grande distribution. L'absence (ou la faiblesse) de la contractualisation, le manque de transparence sur les prix et marges de chaque opérateur (excepté les producteurs où tout est connu sur les coûts de production de la viande et du lait) rend chacun plus fragile face à la volatilité des prix. Dans le secteur de la viande bovine, le perdant dans la répartition du surplus économique qu'il génère est l'éleveur (Veysset et al., 2017), alors que c'est lui qui valorise la diversité des ressources des territoires pour alimenter ses animaux.

Se pose alors la question de la place des éleveurs dans la filière, ainsi que celle de la répartition des gains de productivité et de la valeur ajoutée. Finalement, hormis les éleveurs engagés dans des filières spécifiques souvent de niche (AB, certaines AOP), la grande masse des éleveurs subit plus la diversité des milieux et des filières qu'elle n'en profite.

Mais les filières de niche, sous signe de qualité, peuvent également créer de la confusion pour le consommateur avec la multiplication des labels. Certains acteurs en aval des filières biologiques ont mis en place de nouveaux labels pour différencier leurs produits de ceux qui ne répondraient qu'au cahier des charges AB : quelle complémentarité ou compétition entre AB et AOP ? Il existe un risque que le consommateur perçoive la qualité d'un produit ayant seulement le label AB comme inférieure à celle d'autres produits présentant plusieurs labels (Latruffe et al., 2013).

4.3 Diversité : un atout pour les éleveurs ?

La diversité, dans son ensemble (intra-exploitation, territoriale, produits, filières, marchés, ...) est souvent vue comme un « idéal », permettant de boucler les cycles bio-géo-chimiques, de créer des synergies et de renforcer la résilience des acteurs, source d'innovation et d'économie (économie de gamme). Pourtant, selon le dernier recensement agricole de 2010, le mouvement d'agrandissement et

de spécialisation des exploitations agricoles se poursuit. En nombre d'exploitations, la part relative des exploitations polyculture – poly-élevage dans le total a perdu 1,5 point entre 2000 et 2010, passant de 14,1 à 12,6 %. Il s'agit là de la poursuite d'une tendance lourde puisqu'entre 1988 et 2000, la part des exploitations non spécialisées avait déjà diminué de 2,7 points (Desriers, 2011). De plus il apparaît que les exploitations spécialisées bovines (lait ou viande) herbagères affichent souvent des performances productives, économiques et environnementales meilleures que les exploitations polyculture-élevage.

Face à ces constats, nous pouvons nous demander si la « diversité » n'aurait pas des vices cachés. Si non, comment combler le fossé entre l'idéal conceptuel et la réalité ?

4.4 Quels besoins de recherche et à quelle échelle ?

A l'échelle de l'exploitation agricole, la valorisation et la gestion de la diversité des ressources et des productions nécessite d'approfondir les connaissances sur le travail des éleveurs, notamment les liens entre productivité physique du travail et gestion de la complexité. Le modèle de développement des élevages et les préconisations pour améliorer leur compétitivité se résument souvent à la croissance de la productivité du travail et au concept d'économie d'échelle. Il conviendrait de mieux explorer les concepts d'économie d'échelle, de taille et de gammes. Souvent, dans les exploitations d'élevage mixte (par exemple bovins/ovins) ou polyculture-élevage, la gestion séparée des différents ateliers, ne permet pas de tirer pleinement bénéfice des complémentarités ou synergies entre productions. La caractérisation, l'objectivisation et la quantification des ces complémentarités/synergies entre productions pourraient aider l'éleveur à une gestion intégrée de ces ateliers pour une meilleure efficacité et résilience globale. L'ensemble de ces travaux devrait être réalisé avec une approche systémique dans le champ de l'agro-écologie en cherchant à comprendre les interactions entre les différents composants du système et les changements d'échelle (gène, animal, parcelle, système fourrager, performance agronomique, zootechnique, qualité des produits, ...) aboutissant à la multi-performance globale.

A l'échelle des territoires et des filières, au-delà des stratégies industrielles et économiques individuelles et propres à chaque entreprise, la valorisation de la diversité nécessite d'approfondir les connaissances en écologie territoriale, écologie industrielle et économie circulaire.

Références bibliographiques

Agabriel J., Farrie J.P., Pottier E., Note P., Pomies D., 2012. Conséquences zootechniques de simplifications de pratiques : exemples de la distribution des aliments et de la traite des vaches. INRA Prod. Anim., 25 (2), 141-158.

Agence Bio, 2016. La bio dans les territoires. Fiches régionales et de productions. Edition 2016. Les carnets de l'Agence Bio, 76 p.

Arap, 2015. Le livret de l'agriculture paysanne. Association Régionale pour l'Agriculture Paysanne, Rennes, France, 76 p.

Chambre d'Agriculture Auvergne, 2014. Etat des lieux de la filière viande bovine biologique en Auvergne. Synthèse des résultats de l'enquête CRAA, 2014 (chiffres 2013). 4 p.

Chatellier V., Colson F., Arnaud F., Guesdon J.C., Kempf M., Legendre J., Perrot C., 1997. La diversité des systèmes d'élevage bovin en France et leur contribution à la production de viande bovine. INRA Prod. Anim., 10, 227-240.

Chatellier V., Colson F., Fuentes M., Vard T., 2000. Les exploitations d'élevage herbivore dans l'Union européenne. INRA Prod. Anim., 13, 201-213.

Chatellier V., Guyomard H., Le Bris K., 2005. La diversité des exploitations professionnelles du type bovins-viande dans l'Union européenne. Economie Rurale, 288, 9-24

- Charroin T., Veysset P., Devienne S., Fromont J.L., Palazon R., Ferrand M., 2012. Productivité du travail et économie en élevages d'herbivores : définition des concepts, analyse et enjeux. INRA Prod. Anim., 25 (2), 193-210.
- Cniel, 2017. L'économie laitière en chiffre. Edition 2017. <https://fr.calameo.com/read/002230051fa492499bf0f>
- Delaby L., Fiorelli J.L., 2014. Elevages laitiers à bas intrants : entre traditions et innovations. INRA Prod. Anim., 27 (2), 123-134.
- Dervillé M., Allaire G., 2014. Quelles perspectives pour les filières laitières de montagne après la suppression des quotas laitiers ? Une approche en termes de régime de concurrence. INRA prod. Anim, 27 (1), 17-30.
- Desriers M., 2011. Les productions se concentrent dans les exploitations spécialisées. Recensement agricole 2010, Structure des exploitations agricoles, Agreste Primeur, 272, 4 p.
- Devienne S., Garambois N., Mischler P., Perrot C., Dieulot R., Falaise D., 2016. Les exploitations d'élevage herbivores économes en intrants (ou autonomes) : quelles sont leurs caractéristiques ? Comment accompagner leur développement. Rapport d'étude. AgroParisTech, Idèle, Réseau Agriculture Durable, 165 p.
- Devun J., Guinot C., 2012. Alimentation des bovins : rations moyennes et autonomie alimentaire. Collection résultats, Institut de l'Élevage, 40 p.
- Dieulot R., 2015. Résultats de l'observatoire technico-économique bovin-lait du réseau agriculture durable. Synthèse 2015, exercice comptable 2014. Les essentiels du réseau agriculture durable, 16 p.
- Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M., 2013. Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. Animal, 7, 1028-1043.
- Filippi M., Triboulet P., 2006. Typologie des comportements à innover des coopératives agricoles. Une étude en région Midi-Pyrénées. Economie Rurale, 296, 20-35.
- FranceAgriMer, 2011. Le marché européen des bovins destinés à l'engraissement, un enjeu stratégique pour la filière bovine allaitante française. Synthèse, 4, 11 p.
- FranceAgriMer, 2016. La filière lait de vache biologique en France. Les études de FranceAgriMer, édition décembre 2016, 44 p.
- FranceAgriMer, 2017. Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires. Rapport au Parlement 2017, 283 p.
- Gagné C., 2012. Organisation des filières animales et environnement. Vingt ans après la directive nitrates. INRA Prod. Anim., 25, 375-388.
- Garambois N., Devienne S., 2012. Les systèmes herbagers économes du Bocage vendéen : une alternative pour un développement agricole durable ? Innovations Agronomiques, 22, 117-134.
- Gendron P.J., Hiriart-Durruty M., Veny N., Miquel M., Bonestebe M., Dumont B., Rapey H., 2016. L'élevage herbivore régional : une diversité porteuse d'avenir. Agreste Auvergne-Rhône-Alpes, Analyses, n°5, Elevage, 8 p.
- Hostiou N., Fagon J., 2012. Simplification des conduites d'élevage : analyse transversale des pratiques mises en œuvre dans les filières herbivores et granivores. INRA Prod. Anim., 25 (2)127-140.
- Institut de l'Élevage, 2013. L'élevage d'herbivores au Recensement Agricole 2010. Cheptels, exploitations, production. Le dossier Economie de l'Élevage, n°440-441, 90 p.
- Inosys Réseaux d'Élevage, 2016. Vaches, surfaces, charges... tout augmente sauf le revenu. Quinze ans de suivi en Bretagne, Pays de la Loire et Deux-Sèvres. Collection Théma, Institut de l'Élevage, Chambres agriculture, 24 p.
- Institut de l'Élevage, 2017. Bovins 2017. Productions lait et viande. Les chiffres clés du GEB. Idele, Confédération nationale de l'Élevage, 11 p.
- Interbev, 2016. Essentiel de la filière viande bovine française 2016. <http://www.interbev.fr/wp-content/uploads/2014/10/LIVRET-VIANDES-Bovine-2016-BD.pdf>

Interbev, 2017. Observatoire des Viandes BIO 2016 : Face à la demande croissante, la filière se mobilise. Interbev Bio, communiqué de presse. http://www.interbev.fr/wp-content/uploads/2017/06/CP_Observatoire_Viande_bio_chiffres-2016-DEF.pdf

Latruffe L., Nauges C., Allaire G., Cahuzac E., Garapin A., Lemarié S., 2013. Freins et incitations au développement de l'agriculture biologique en France. IINRA Sciences Sociales, Etude, n°4/2103, 4 p.

Lherm M., Agabriel J., Devun J., 2017. État des lieux et évolutions de la production bovine allaitante en France et dans trois pays européens. INRA Prod. Anim., 30 (2), 93-106.

Madelrieux S., Buclet N., Lescoat P., Moraine M., 2017a. Ecologie et économie des interactions entre filières agricoles et territoire : quels concepts et cadre d'analyse ? Cah. Agric., 26, 24001, 10 p.

Madelrieux S., Buclet N., Lescoat P., Moraine M., 2017b. Caractériser les formes d'interactions entre filières agricoles et territoire : quelles méthodes ? Cah. Agric., 26, 24002, 9 p.

Maison du Lait. La filière laitière française en 50 chiffres. <http://www.maison-du-lait.com/fr/chiffres-cles/filiere-laitiere-francaise-en-50-chiffres#column-517>

Mosnier C., verdier C., Veysset P., 2017. Mixing sheep and cattle at farm level: a solution to face market and policy risks? The XV EAAE Congress, Parma, August 29th – Sept. 1st 2017, à paraître.

Nature & Culture et Bretagne Durable 2015. Vers l'agroécologie. Terre d'Avenir, 20 ans d'expérience. Lorient et Plourin-les-Morlaix, France, 86 p.

Nozière-Petit M.O., baritoux V., Couzy C., Dervillé C., Perrot C., Sans P., You G., 2016. Organisation des filières de ruminants : quelles évolutions ? Quelles alternatives pour les éleveurs ? Renc. Rech. Ruminants, 23, 97-104.

Perrot C., Bataille J.F., Bossis N., Caillaud D., Gallot S., Morhain B., Morin E., Roguet C., Sarzeaud P., 2013. Diversité de l'élevage français et dynamiques territoriales. Les enseignements des recensements agricoles. Renc. Rech. Ruminants, 20, 341-344.

Perrot C., Gallot S., Roguet C., 2015. Evolution de l'élevage français métropolitain au travers des recensements agricoles. Les exploitations se spécialisent moins que les territoires. Colloque de la SFER « Structures d'exploitations et exercice de l'activité agricole : continuités, changements ou ruptures ? », Rennes 12-13 février 2015, 15 p.

Roguet C., Gaigné C., Chatellier V., Cariou S., carlier M., Chenut R., Daniel K., Perrot C., 2015. Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes : état des lieux et facteurs explicatifs. INRA Prod. Anim., 28, 5-22.

Ryschawy J., Choisis N., Choisis J.P., Joannon A., Gibon A., 2012. Mixed crop-livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? *Animal* 6, 1722–1730.

Veysset P., Benoit M., Laignel G., Bébin D., Roulenc M., Lherm M., 2014a. Analyse et déterminants de l'évolution des performances d'élevages bovins et ovins allaitants en zones défavorisées de 1990 à 2012. INRA Prod. Anim., 27, 49-64.

Veysset P., Lherm M., Bébin D., Roulenc M., 2014b. Mixed crop-livestock farming systems: a sustainable way to produce beef? Commercial farms results, questions and perspectives. *Animal* 8, 1218-1228.

Veysset P., Lherm M., Roulenc M., Troquier C., Bébin D., 2015. Productivity and technical efficiency of suckler beef production systems: trends for the period 1990 to 2012. *Animal* 9, 2050-2059.

Veysset P., Lherm M., Boussemart J.P., Natier P., 2017. Formation et répartition des gains de productivité en élevage bovin viande. Qui sont les gagnants et les perdants sur les 36 dernières années. *Economie Rurale*, à paraître.

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 ou DOI).