

Les effets du processus d'intensification de l'élevage dans les territoires

Joao Pedro DOMINGUES¹, Thierry BONAUDO¹, Benoit GABRIELLE², Christophe PERROT³, Yves TRÉGARO⁴, Muriel TICHIT¹

¹UMR SAD-APT, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France

²UMR ÉcoSys, INRA, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 75005, Paris, France

³Institut de l'Élevage, Département Économie, 75012, Paris, France

⁴Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 75007, Paris, France

Courriel : domi.joaopedro@gmail.com

■ L'intensification de l'élevage peut être appréhendée comme un processus de transformation des territoires en termes de cheptels et de productions animales, d'usage des sols et de paramètres socioéconomiques. Nous proposons cette lecture au niveau français entre 1938 et 2010. Nous montrons que la transformation des territoires a divergé assez rapidement et induit des effets de différentes natures. Les bouquets de services actuellement présents sur les territoires d'élevage sont une des conséquences des niveaux d'intensification atteints bien avant 2010.

Introduction

Au cours du XX^e siècle, l'augmentation de la production agricole a été obtenue grâce à deux processus, une intensification et une spécialisation des systèmes de production, engendrant de nombreux impacts environnementaux et socioéconomiques. L'élevage est désormais confronté au double défi de maintenir un niveau élevé de production tout en diminuant ses impacts (Godfray *et al.*, 2012 ; Gerber *et al.*, 2014). Dans un contexte où le caractère durable de l'élevage est remis en question dans certains territoires, il est important de comprendre les transformations passées, leurs déclinaisons territoriales et leurs effets notamment en termes de services rendus.

De nombreuses études ont analysé les déterminants de l'intensification de l'élevage, en privilégiant une entrée économique (demande croissante de produits animaux, politique agricole...), ou technique (progrès en génétique et

reproduction, nutrition, santé animale, Thornton, 2010) ou encore une entrée sur les changements d'utilisation des sols (Alexander *et al.*, 2015). Cependant, la dynamique d'intensification de l'élevage et ses déclinaisons territoriales sont engendrées par des combinaisons de déterminants et sur des pas de temps relativement longs. Peu de travaux à ce jour ont apporté une vision dynamique, multi-déterminants et territorialisée de l'intensification.

Les processus d'intensification sont multiples et complexes. La notion d'intensification englobe celle d'intensité agricole qui se réfère à une production par unité de temps (*i.e.* une productivité) en fonction d'un ou plusieurs facteurs de production (Teillard *et al.*, 2012 ; Douillet et Girard, 2013). La productivité mesure l'efficacité du processus de production quant à l'utilisation des facteurs de production tels que la terre, le travail et le capital. Tirel (1991) a défini l'intensification comme la combinaison d'un de ces facteurs à des quantités accrues d'autres facteurs, alors

que l'extensification se caractérise par une combinaison d'un des facteurs à des doses moindres d'autres facteurs. L'intensification peut être considérée comme un processus qui augmente la productivité des terres en augmentant l'utilisation des facteurs de production par unité de surface (Shriar, 2000), ou comme l'ensemble des combinaisons possibles des facteurs de production qui permettent d'atteindre une production plus élevée par unité de surface. Par conséquent, l'intensification peut être mesurée par la quantité de produits animaux par unité de surface ou par animal ainsi que par la quantité de facteurs de production mobilisée par unité de surface.

En France, l'élevage couvre un large gradient d'intensité, est encore très diversifié et influence fortement l'utilisation des terres. Grâce à cette diversité de situation, la France a joué un rôle pionnier pour proposer une lecture des contributions positives de l'élevage en termes de services rendus à la société (Ryschawy *et al.*, 2015 ; Ryschawy *et al.*,

2017). Dans le prolongement de ce travail, l'expertise scientifique collective réalisée par l'INRA (Dumont *et al.*, 2016) a apporté un vue panoramique des rôles, impacts et services issus de l'élevage européen et de ses produits. Suite à cet expertise plusieurs auteurs ont proposé des cadres conceptuels pour analyser conjointement les contributions positives et négatives de l'élevage au sein des territoires (Duru *et al.*, 2017 ; Dumont *et al.*, 2017). L'expertise a également permis d'analyser les liens entre fourniture de services et caractéristiques structurelles des zones d'élevage (Hercule *et al.*, 2017) et d'explorer les caractéristiques des bouquets de services des territoires herbagers au regard des facteurs historiques de transformation de ces territoires (Vollet *et al.*, 2017).

En privilégiant une analyse historique pour étudier la transformation des activités d'élevage dans le temps et dans l'espace, l'objectif de cet article est d'analyser le processus d'intensification à l'échelle nationale et départementale pour expliquer la configuration actuelle des territoires d'élevage et la diversité des services rendus à la société. Dans une première partie, nous illustrons les trajectoires d'intensification de l'élevage français de 1938 à 2010 en hiérarchisant les déterminants techniques, socioéconomiques et d'usage des sols. Dans une deuxième partie, nous montrons les conséquences de ces trajectoires sur la fourniture de services au sein des deux principales trajectoires d'intensification. Nous discutons ces trajectoires et ces bouquets à l'aune des facteurs historiques, techniques et politiques qui ont piloté ces transformations des territoires d'élevage.

1. Le processus d'intensification de l'élevage entre 1938 et 2010

Notre analyse s'appuie sur une base de données décrivant les caractères régionaux de l'élevage français. Elle a été construite par des économistes et des zootechniciens (Cavailhès *et al.*, 1987) à partir d'un travail méthodologique de réconciliation des données

des recensements de l'agriculture entre 1938 et 1988. Cette base a été étendue jusqu'en 2010 dans le cadre de la thèse de doctorat de l'auteur (Domingues, 2017). Elle rassemble pour 88 départements français une batterie d'indicateurs que nous avons classés en trois catégories : socioéconomique, utilisation des terres et productivité (tableau 1).

■ 1.1. Intensification au niveau national

Les changements les plus importants du processus d'intensification de l'élevage concernent les indicateurs socioéconomiques. L'indicateur de la productivité du travail a plus que quadruplé entre 1938 et 2010 (tableau 1). La densité de tracteurs, mesurée à partir du nombre d'immatriculations de tracteurs agricoles par ha de SAU est passée de 0,0020 à 0,0053 entre 1955 et 2010. En revanche, le parc de tracteurs a été multiplié par 30, passant de 35 646 en 1941 à 1 058 755 tracteurs agricoles en 2013 ; soit un tracteur pour 833 ha de SAU en 1941 et un tracteur pour 26 ha de SAU en 2013. Le nombre d'immatriculation par an capture l'évolution des investissements en mécanisation agricole ; celle-ci n'a pas été homogène sur la période analysée (pic d'investissement en 1970). Ces investissements en mécanisation ont contribué à ce que la productivité du travail de passe de 8,6 à 35,9 hectares par Unité de Travail Annuel (UTA). Le tableau 1 souligne l'importante réduction du nombre d'exploitations agricoles, qui passe de 2 millions en 1938 à 500 000 en 2010, associée à un agrandissement de leur surface. Ces changements traduisent l'exode rural de la seconde moitié du XX^e siècle et la substitution de la traction animale par la mécanisation (Allaire, 1988 ; Gambino, 2014).

Des progrès considérables sont également réalisés sur la productivité. Les évolutions les plus fortes concernent la productivité laitière (par vache et par ha) et la productivité et densité des monogastriques. Cette dernière augmente de 170 %, en raison du développement des effectifs monogastriques (+ 130 %) combiné à une légère contraction de la surface agricole (- 15 %). La production laitière par hectare de surface

fourragère est multipliée par 2,4 passant de 758 à 1 856 kg de lait/ha entre 1938 et 2010. La production de viande herbivore par hectare de surface fourragère a pratiquement doublé, passant de 60 à 118 kg viande/ha entre 1938 et 2010. Ces accroissements de productivité au niveau national résultent de l'amélioration des performances des animaux en termes de lait et de viande couplée à une surface fourragère intensifiée et plus réduite. L'intensification de la surface fourragère est notamment due à l'introduction du maïs ensilage, inexistant dans l'avant-guerre, et qui occupe en 2010 11 % de la surface fourragère (Institut de l'Élevage, 2013). Les accroissements de productivité sont également couplés à une augmentation des chargements, + 50 et + 170 % pour les herbivores et les monogastriques, respectivement.

Après un maximum historique au début des années 1970 (60 % de surfaces fourragères dans la SAU dont 41 % pour les seules surfaces toujours en herbe), la place des surfaces fourragères est en repli. Mais ce repli a été beaucoup plus rapide dans les années 1970-1980 avec le développement du maïs ensilage ou dans les années 1990 avec la conversion des prairies en cultures suite à la réforme de la PAC de 1992, qu'entre 2000 et 2010 où la place relative des surfaces fourragères n'a pratiquement pas bougé au niveau national (- 0,2 point de SAU à 46,5 %).

Comparativement à 1938, les éleveurs de 2010 dépendent fortement des intrants, ce que reflète le ratio de dépendance (part des dépenses en alimentation animale dans la production animale finale) qui augmente de 78 % sur la période. Cette augmentation est pour partie tirée par les UGB monogastriques, plus consommateurs d'intrants, et dont la proportion dans le cheptel français passe de 18 à 28 %. Cette augmentation est aussi pour partie tirée par un accroissement des importations des protéines pour l'alimentation animale, qui passent de 350 000 tonnes en 1938 à 2,386 millions de tonnes en 2010, traduisant ainsi une baisse d'autonomie protéique de 94 à 77 %, respectivement (Commission de modernisation de la production animale, 1946).

Tableau 1. Évolution nationale de la productivité, de l'usage des sols et des indicateurs socioéconomiques entre 1938 et 2010 (adapté de Domingues et al., 2018 à partir des données Cavailhès et al., 1987 ; Agreste, 2015). Pour chaque catégorie, les indicateurs sont présentés par ordre décroissant de variation 1938-2010.

		1938	2010	% de variation entre 1938 et 2010
Productivité de la terre	Densité de monogastriques (UGB/ha SAU)	0,10	0,28	+ 170
	Productivité laitière (litre/ha SFP)*	758	1 856	+ 145
	Effectifs de monogastriques (1 000 UGB)	3 292	7 582	+ 130
	Productivité de la viande (kg/ha SFP)*	60	118	+ 95
	Densité d'herbivores (UGB/ha SAU)	0,47	0,70	+ 50%
	Effectifs d'animaux (1 000 UGB ¹)	17 916	26 368	+ 47
	Effectifs d'herbivores (1 000 UGB ¹)	14 624	18 787	+ 28
Utilisation sol	Surface fourragère principale (1 000 ha)	18 806	12 380	- 34
	SFP/SAU	0,60	0,46	- 23
	Surface agricole utile dans surface du département*	0,58	0,49	- 15
	Surface agricole utile (1 000 ha)	31 359	26 795	- 15
Socioéconomique	Densité de tracteurs (nb tracteurs ² /ha SAU)*	0,0020 ³	0,0053	+ 165
	Productivité du travail (ha/UTH)	8,6	35,9	+ 316
	Superficie moyenne des exploitations (ha)	15,2	55,0	+ 263
	Unités de travail annuel (1 000 UTA)	3 637	747	- 79
	Ratio de dépendance aux intrants ⁴	0,15	0,28	+ 78
	Nombre d'exploitations	2 067	487	- 76

¹ UGB = Unité Gros Bovins ; il s'agit des UGB « alimentation totale » qui permettent de sommer herbivores et monogastriques (cheptel pris en compte : bovin, ovin, caprin, équin, porc, volaille) ;

² nombre de tracteurs immatriculés au cours de l'année n ;

³ pour cette valeur l'année de référence est 1955 ;

⁴ part des dépenses en alimentation animale sur la production animale finale ;

* moyenne des 88 départements métropolitains.

Malgré une légère réduction de la surface agricole utile (- 15%) et de la surface fourragère principale (- 35 %), l'élevage français double sa production entre 1938 et 2010, grâce à une intensification de l'usage des sols (révolution fourragère avec des espèces végétales plus productives, intrants), des gains de productivité du travail permis par la mécanisation et une augmentation des densités animales. Ces gains de production ne résultent pas uniquement des transformations du territoire métropoli-

tain, ils sont aussi permis par des importations de concentrés (e.g. des produits de substitution des céréales dans les années 1990 et des tourteaux) induisant une externalisation de la demande de terre nécessaire pour nourrir le cheptel français (Chatzimpiros et Barles, 2010).

En résumé, la tendance globale de transformation de l'élevage français est celle d'une augmentation continue de la productivité, avec toutefois une exception concernant la productivité

de viande herbivore. Celle-ci atteint son maximum en 2000 (124 kg de viande par hectare de surface fourragère) pour finalement retrouver en 2010 son niveau de 1980 (118 kg/ha). Les causes sont diverses. D'une part, la recherche d'une augmentation de la densité de bovins par hectare pour maximiser les primes (PSBM¹ et PMTVA-ABA²), et dans

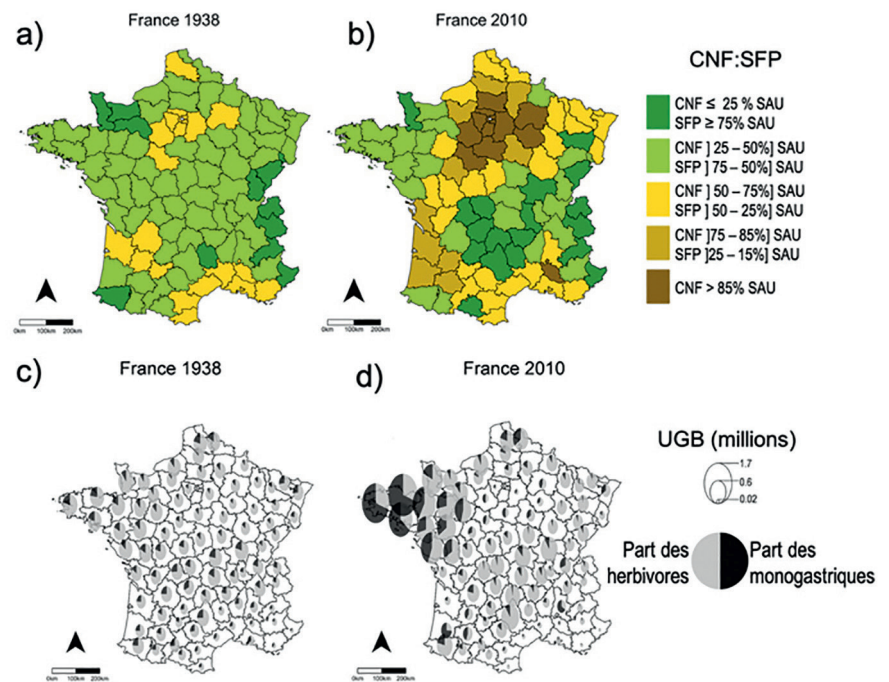
1 PSBM : Prime Spéciale Bovin Mâle.

2 PMTVA-ABA : Prime au Maintien du Troupeau de Vaches Allaitantes puis Aide aux Bovins Allaitants.

une moindre mesure et plus récemment un moindre intérêt à un alourdissement des carcasses et à une recherche d'une plus forte autonomie fourragère des élevages. D'autre part, on observe au cours du temps des évolutions asynchrones de la SFP et des UGB. Jusqu'en 2000 (notamment de 1988 à 2000), la SFP se réduit plus vite que les UGB dans de nombreuses zones ; il s'agit ici d'une conversion de la SFP pour la production céréalière dans le contexte de la réforme de 1992 de la PAC. De 2000 à 2010 c'est tout l'inverse qui se produit. Des baisses plus fortes des UGB que dans la SFP dans un contexte PAC de pression à l'extensification, avec le plafonnement des aides et du chargement, le complément extensif, la Prime Herbe, le contrat territorial d'exploitation herbagère. Enfin, la stagnation de la production est aussi une conséquence d'évènements difficiles auxquels les herbivores ont été exposés (ESB, FA, sécheresse 2003).

Cette évolution nationale masque une forte différenciation des transformations entre départements. En 1938, l'élevage est présent dans tous les départements : 80 % des départements ont au moins 50 % de leur SAU allouée à la production de fourrage et le cheptel est réparti dans tous les départements (figure 1a-c). En 2010, l'élevage a régressé dans la majorité des départements et l'usage des sols s'est spécialisé vers les grandes cultures (CNF = Cultures Non Fourragères) avec une part importante de la surface fourragère qui a été transformée en terres arables. Le tiers du territoire national se vide inexorablement de ses activités d'élevages (Perrot et al., 2015). En 2010, seuls 50 % des départements ont au moins 50 % de leur SAU allouée à la surface fourragère (figure 1-b) et les effectifs animaux sont concentrés dans un nombre limité de départements localisés dans le Grand Ouest et le Massif central et sa périphérie ; ces deux zones hébergeant respectivement 50 % (essentiellement monogastrique) et 30 % (essentiellement herbivore) du cheptel national (figure 1-d). La distribution des effectifs monogastriques et herbivores en 2010 montre une superposition de bovins lait et viande, porcins et volaille dans le Grand Ouest, alors que le Massif

Figure 1. Transformation de l'occupation des sols et du cheptel en France. (a-b) Occupation des sols en 1938 et 2010 ; (c-d) Effectifs monogastriques et herbivores en 1938 et 2010 (Source : Domingues et al., 2018 ; d'après Cavailhès et al., 1987).



Chaque département est décrit par la part de la Surface Agricole Utile (SAU) allouée en Surface fourragère (SFP) ou en surface en cultures non fourragères permanentes et annuelles (CNF : céréales et oléo-protéagineux, viticulture, maraichages...). SAU = SFP + CNF.

central et sa périphérie combinent essentiellement des bovins viande, et dans une moindre mesure des bovins lait et des ovins. Cette ségrégation territoriale où les cultures se concentrent sur les meilleures terres et l'élevage herbivore valorise les surfaces de moindre potentiel agronomique est observée dans de nombreux pays européens (par exemple Krausmann et al., 2003).

Les stratégies des groupes sociaux et leur réponse aux facteurs externes fournissent une clé de compréhension des différenciations des transformations entre départements (Bonnemaire et Raichon, 1990). Ces auteurs soulignent l'importance des facteurs externes aux territoires, et voire même externes au secteur agricole, tels que la révolution des transports à la fin du XIX^e siècle, les besoins de main-d'œuvre dans l'industrie à partir de 1950, l'augmentation de l'offre de produits agricoles et de la demande des consommateurs en produits animaux favorisée par l'environnement économique instauré par la PAC depuis 1957 (protection aux

frontières, soutien interne, aide à l'exportation en cas d'excédents) ; pour le secteur bovin lait, on peut citer : l'instauration des quotas laitiers, l'importation de la race Holstein, l'introduction massive du maïs ensilage, les progrès du machinisme agricole. Chaque territoire selon ses spécificités naturelles, productives et sociales du moment a composé une réponse technique et organisationnelle à ces facteurs (*ibid.*). Cette différenciation des transformations entre territoires invite à examiner les processus d'intensification au niveau des départements.

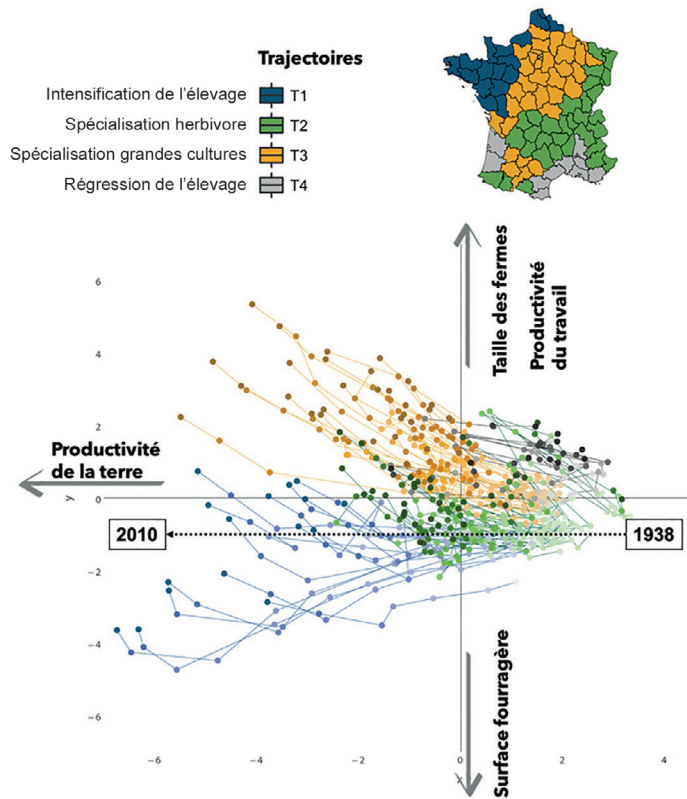
■ 1.2. Intensification au niveau des départements

Les transformations au niveau national ne se sont pas déployées de façon homogène sur l'ensemble des départements. Le processus d'intensification de l'élevage s'est spatialement différencié au cours du temps (Domingues et al., 2018). Ces auteurs synthétisent cette différenciation spatiale en mobilisant une analyse multivariée de données qui permet *i*) de retirer l'effet absolu

du changement dans le temps, *ii*) puis d'identifier les divers changements/trajectoires des départements et *iii*) de classer les groupes de départements ayant connu une trajectoire d'intensification similaire. Pour ce faire, plusieurs méthodes d'analyse multivariée ont été utilisées, à savoir une Analyse en Composantes Principales (intra-classe) suivi d'une Classification Ascendante Hiérarchique, ce qui a permis d'identifier quatre types de trajectoires d'intensification. Ces quatre types s'organisent autour de deux axes (figure 2) : l'axe des abscisses traduit l'expansion/concentration des effectifs animaux et l'accroissement de la productivité ; l'axe des ordonnées traduit l'augmentation de productivité du travail et de la taille des exploitations.

La trajectoire à forte intensification de l'élevage (T1-bleu) rassemble 16 départements du Grand Ouest. Elle correspond aux gains de productivité animale les plus importants sur la période 1938-2010. Avant la deuxième guerre mondiale, aucune spécialisation ne se dégage sur cet espace dont le modèle dominant est celui de la polyculture élevage constitué de nombreuses petites exploitations, souvent en fermage, utilisant une main-d'œuvre abondante. À partir de 1965, d'importants changements techniques transforment les exploitations de polyculture élevage (figure 3). Celles-ci suivent une intensification laitière permise par le maïs fourrage et les prairies temporaires, couplée au remplacement de la race Bretonne par des races plus productives. Le rendement laitier le plus élevé de France est ainsi atteint en Bretagne en 1970 (1 939 litres par ha de SFP – T1). Le développement des élevages hors-sol de volailles et des porcins permet de surmonter la contrainte foncière et se trouve facilité par la présence conjointe des entreprises de fabrication d'aliment du bétail et de l'industrie d'abattage. La proximité des grands ports de Lorient, Brest, Roscoff, Saint Malo et le Légué est en effet un atout considérable pour l'industrie agroalimentaire d'amont et d'aval. Ces transformations sont impulsées par de jeunes agriculteurs encadrés par la Jeunesse Agricole Catholique, guidés par la notion de

Figure 2. Trajectoires des départements métropolitains entre 1938 et 2010 (Source : Domingues, 2017 d'après les données mise à jour de Cavailhès et al., 1987).



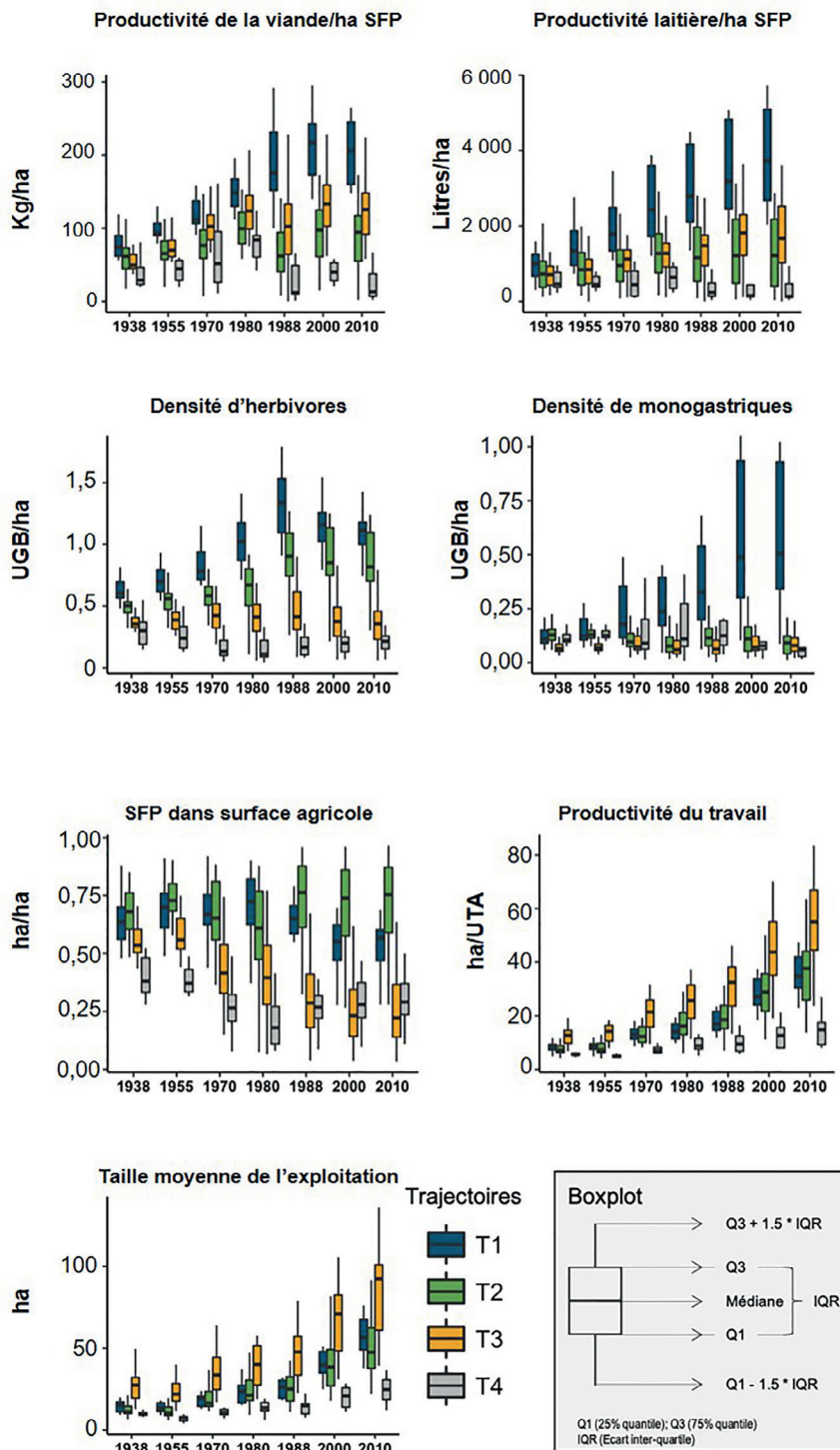
La trajectoire de chaque département est décrite à sept dates (1938, 1955, 1970, 1980, 1988, 2000 et 2010). Quatre types de trajectoires sont identifiés. T1 (bleu) = trajectoire à forte intensification élevage ; T2 (vert) = trajectoire à forte spécialisation herbivore ; T3 (orange) = trajectoire à spécialisation grandes cultures ; T4 (gris) = trajectoire de recul de l'élevage et de l'agriculture. Les variables (Productivité de la terre, taille des fermes, productivité du travail, surface fourragère) augmentent dans le sens de la flèche.

progrès technique, appuyés par des services de vulgarisation et animés de la volonté d'atteindre la parité de revenu avec les autres professions (Daucé et Perrier-Cornet, 1987). La trajectoire T1 se différencie donc par une population monogastrique multipliée par six, passant de 59 000 à 344 000 UGB/département entre 1938 et 2010. En 2010, les départements classés en T1 hébergent 72 % de la population monogastrique du pays. L'augmentation relative de la densité de monogastriques (+ 601 %), passant de 0,12 à 0,84 UGB/ha entre 1938 et 2010, est supérieure à la croissance de la population animale (+ 494 %) en raison du déclin de la surface agricole utile (– 15 %). La densité des monogastriques atteint son maximum dans les années 2000 et se stabilise. Pour les herbivores, on observe une densité croissante jusqu'à 1988 suivie d'un retour vers les niveaux des années

1980. Cette dynamique reflète à la fois la disparition de nombreux élevages et l'augmentation de la productivité par animal (notamment laitière). La mécanisation se développe massivement (multipliée par 9) pour soutenir la demande en concentrés et en fourrages annuels. Elle permet ainsi un quadruplement de la productivité du travail qui passe de 8,8 à 35,6 ha/UTA entre 1938 et 2010. Des gains considérables sont réalisés sur la productivité laitière qui passe de 990 à 3 773 litres de lait par hectare de surface fourragère entre 1938 et 2010. Ces gains de productivité sont réalisés au prix d'une dépendance accrue aux intrants qui triple sur la période tant pour les élevages de monogastriques que laitiers.

La trajectoire à forte spécialisation herbivore (T2 – vert) rassemble 32 départements localisés dans le Massif central et les montagnes de

Figure 3. Trajectoires des départements métropolitains entre 1938 et 2010 (Source : Domingues, 2017 ; d'après les données mises à jour de Cavailhès et al., 1987).



l'Est et Sud-Ouest. Ces départements se sont spécialisés progressivement sur les herbivores. À la différence des trois autres trajectoires qui ont perdu de la surface fourragère (entre - 10 et - 30 %), T2 a maintenu sa surface fourragère (+ 5 % entre 1938 et 2010) (figure 3). Elle représente 73 % de la SAU en 2010. Dans T2, la popu-

lation herbivore augmente de 62 % entre 1938 et 1988 puis se stabilise, alors que celle des monogastriques décline de 35 % sur toute la période. Les gains en productivité en lait et en viande les plus prononcés sont atteints entre les années 1970-1980. Ils sont plus réguliers pour le lait que pour la viande. Le caractère herbager de T2 est

confirmé par le ratio de dépendance aux intrants (part des dépenses en alimentation animale dans la production animale finale) (0.23 en 2010) qui est inférieur de 34 % à celui de T1. Les élevages herbivores de T2 consomment principalement des ressources locales. Les gains en productivité du travail et l'agrandissement de la taille des exploitations suivent la tendance nationale, et atteignent en 2010 le même niveau que les départements de T1. Les trajectoires du Massif central et des montagnes de l'Est bien que similaires recouvrent des réalités distinctes. Du côté du Massif jurassien, la spécialisation dans l'élevage laitier est ancienne, construite autour de la fabrication du gruyère sur des bases communautaires très fortes (éleveurs, coopératives, fromagers, petit artisans). À la différence de T1, les exploitations de cette trajectoire sont engagées dans les rapports marchands depuis la première moitié du XX^e siècle. La technicité autour de la race montbéliarde est facilitée par la grande qualification des éleveurs jurassiens ; cette technicité souligne qu'il n'y a pas de déterminisme inéluctable aux conditions naturelles pourtant souvent citées pour expliquer les mécanismes du développement régional inégal des zones dites défavorisées (Bonnemaire et Raichon, 1990). À la différence de la Bretagne, la modernisation se réalise de façon conflictuelle, à coups de mécanismes d'exclusion et de sélection sociale (Perrier-Cornet, 1986). Les éleveurs de montbéliardes démontrent leur efficacité économique dès les années 1960, même si le développement agricole produit des laissés pour compte de la modernisation (*ibid*). En ce qui concerne le Massif central, du côté du contrefort Est, le Charolais, la spécialisation viande remonte au début du XIX^e siècle avec l'émergence dans le Nivernais d'un système agro-industriel articulant sidérurgie / métallurgie et l'élevage des bœufs de Charroi (Vigreux, 1970). Début du XX^e siècle, ce système se consolide avec l'arrivée de céréales du Nouveau Monde à bas coûts et les crédits d'em-bouche qui vont consolider la vocation herbagère de l'aire charolaise (Labasse, 1955). Le système charolais s'étend géographiquement malgré la déloca-

lisation de l'industrie vers la Lorraine. Après la seconde Guerre mondiale la région charolaise suit une trajectoire d'extensification en opposition à la trajectoire d'intensification observée pour l'ensemble de la France. Malgré son avance en termes de génétique, l'organisation de la sélection de la race charolaise n'a pas connu la même révolution que celle du troupeau laitier (Cavailhès, 1989). À cela s'ajoute le caractère très extensif de l'élevage, basé sur la prairie naturelle, et des faibles niveaux d'aliments concentrés et maïs fourrage dans les systèmes d'alimentation. C'est pourquoi, on retrouve une productivité brute du travail plutôt basse comparée à celle de T1 où l'intensification s'est consolidée autour des forts gains de productivité brute du travail. Du côté du contrefort Ouest, le Limousin, le cheptel de la race Limousine, après avoir été un fort recul au début du XX^e siècle, a connu un fort développement dans les années 1960. Enfin, dans les zones de montagne, la production laitière s'est développée autour des AOP Bleu d'Auvergne, Cantal Fourme d'Ambert, Laguiole, Saint Nectaire, Salers.

La trajectoire à forte spécialisation en grandes cultures (T3 – orange) rassemble 30 départements des grands bassins céréaliers (Parisien et Sud-Ouest). Cette trajectoire a connu une forte évolution de la taille moyenne des exploitations (passant de 27 à 85 ha entre 1938 et 2010) ainsi que la plus forte augmentation de productivité du travail (passant de 12,4 à 55,6 ha/UTA entre 1938 et 2010) (figure 3). L'évolution des effectifs animaux au fil du temps est modeste pour les monogastriques (+ 8 %), voire décline légèrement pour les herbivores (– 6 %). La surface fourragère passe de 229 à 102 000 ha entre 1938 et 2010, au profit des terres arables. Le déclin de la surface fourragère a été important à deux périodes (1955-70 et 1980-88) et se stabilise depuis 2000 autour de 27 % de la SAU. Cette spécialisation grandes cultures est moins accentuée pour les départements de la périphérie des deux bassins, de sorte qu'en 2010 T3 héberge encore 24 % de la surface fourragère nationale avec des élevages viande ou lait relativement productifs.

La productivité herbivore viande et lait a augmenté de 117 et 138 % sur la période 1938-2010 (atteignant 126 kg viande et 1 736 kg lait par hectare de surface fourragère).

La trajectoire à forte régression de l'élevage (T4 – gris) rassemble 10 départements dont la spécificité est double. D'une part, un déclin de 28 % de la SAU qui passe de 2,3 à 1,6 million d'hectares et positionne T4 très en dessous de la moyenne nationale en 2010 (26 % versus 49 %). D'autre part, le déclin de 48 % de la surface fourragère, passant de 0,9 à 0,5 million d'hectares entre 1938 et 2010, ce qui s'accompagne d'une diminution de moitié de la population herbivore passant de 67 à 34 000 UGB (figure 3). Au terme de cette transformation, l'élevage devient minoritaire dans les départements de T4. Le cheptel décroît de 28 % sur la période passant de 931 à 669 000 UGB entre 1938 et 2010, de sorte que ces départements n'hébergent plus qu'une proportion mineure du cheptel national (2,5 %). De plus, la productivité animale diminue plus fortement pour le lait (616 à 444 litres de lait par hectare de surface fourragère) que pour la viande (39 à 32 kg de viande par hectare de surface fourragère).

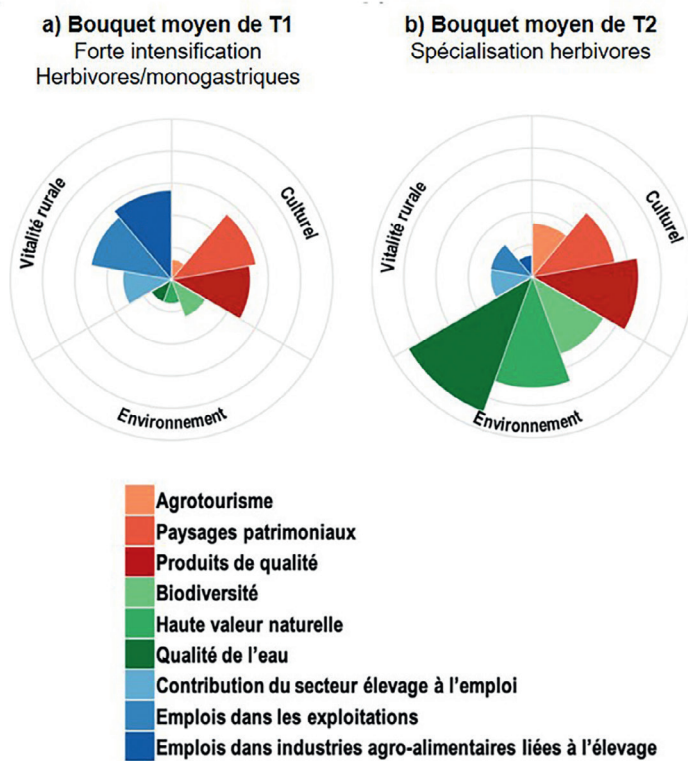
2. Les effets du processus d'intensification de l'élevage

Ce processus d'intensification spatialement différencié engendre des territoires d'élevage contrastés, en termes de production, productivité et densité animale, d'utilisation des sols. Il génère des niveaux contrastés de services et bouquets de services rendus par l'élevage à la société. Nous remobilisons les travaux du GIS Élevage Demain qui ont produit la première photographie instantanée des services rendus par l'élevage au niveau des départements (Ryschawy *et al.*, 2017). Cette photographie offre une quantification des contributions positives de l'élevage au sein des territoires. Ces contributions recouvrent les dimensions environnementale, culturelle et sociale de l'élevage. Les indica-

teurs développés par ces auteurs nous permettent de construire le bouquet moyen de services pour la trajectoire à forte intensification et celui de la trajectoire spécialisation herbivore (figure 4).

Le bouquet moyen de la trajectoire spécialisation herbivore (T2) concerne 27 % de la SAU nationale, 23 % de la production de protéines animales (viandes, lait et œuf). Il révèle une forte expression des services de qualité environnementale combinée à un bon niveau de services culturels mais couplée à un faible niveau de vitalité rurale. Les services de qualité environnementale sont particulièrement élevés en termes de qualité de l'eau, de haute valeur naturelle et dans une moindre mesure de biodiversité. Les services culturels sont élevés en termes de produits sous signes officiels de qualité, de paysages patrimoniaux et dans une moindre mesure d'agrotourisme. Enfin, les services de vitalité rurale sont très faibles en ce qui concerne les emplois dans les industries agroalimentaires, et légèrement plus élevés pour les emplois dans les exploitations d'élevage et pour la part des emplois totaux liés à l'élevage dans le département. Le niveau élevé de services de qualité environnementale du bouquet moyen de cette trajectoire fait écho à l'évolution de l'élevage du Massif jurassien qui combine des caractéristiques extensives (agrandissement des exploitations et production fourragère issue de la prairie permanente, interdiction de l'ensilage) et des caractéristiques intensives (amélioration de la race locale Montbéliarde et recours aux aliments concentrés). Il est intéressant de noter que l'importance des services culturels découle aussi de facteurs économiques car l'appellation d'origine a apporté un avantage important en compensant les surcoûts de la production de lait et de sa transformation par la qualité du produit final. C'est donc un effort des éleveurs et des affineurs qui va permettre de démarquer le plus possible le gruyère de Comté de l'emmental industriel produit en Bretagne grâce à une structure interprofessionnelle qui régit les règles de fabrication.

Figure 4. Bouquets de services rendus par l'élevage. a) Bouquet moyen de la trajectoire à forte intensification élevage ; b) Bouquet moyen de la trajectoire à spécialisation herbivore. (Source : Domingues (2017) d'après données de Ryschawy et al., 2017).



Le bouquet moyen est calculé pour l'ensemble des départements de chaque trajectoire. Bouquet moyen T1 construit à partir de 16 départements du Grand Ouest ; bouquet moyen T2 construit à partir de 32 départements du Massif central et des montagnes de l'Est et Sud-Ouest.

Le bouquet moyen de la trajectoire intensification herbivore et monogastrique concerne 25 % de la SAU nationale et 57 % de la production de protéines animales. Il révèle une forte expression des services de vitalité rurale combinée à un bon niveau de services culturels associée à un faible niveau de qualité environnementale. Les services de vitalité rurale sont particulièrement élevés en termes d'emplois créés dans les exploitations et les industries agroalimentaires. Ils restent faibles en termes de contribution aux emplois totaux car ces territoires offrent de nombreuses opportunités d'emplois en dehors du secteur agricole. Cette forte densité d'emplois liés aux filières animales résulte de facteurs historiques. La faible quantité de terre par actif a initialement orienté le processus de transformation de l'agriculture vers une intensification des surfaces. Plus tard, les effets conjoints des mécanismes de marché

et des régulations publiques ont façonné le caractère intensif de cette trajectoire. La concentration des productions due aux avantages qu'ont les exploitations à se localiser à proximité de leurs clients à l'aval et de leurs fournisseurs à l'amont a favorisé les économies d'échelle et d'agglomération (Roguet *et al.*, 2015). Ceci s'observe par exemple, au niveau de la proximité des élevages hors-sol aux ports, ou encore au niveau des courtes distances entre les producteurs de lait et les laiteries. Ces facteurs historiques permettent de comprendre les effets acquis de la trajectoire T1 en termes de vitalité rurale, à la fois pour les emplois dans les exploitations et dans l'agro-industrie. Un aspect intéressant de ce bouquet de services concerne les services culturels qui sont plutôt élevés en termes de produits et de paysages patrimoniaux, l'agrotourisme restant à un très faible niveau. Les services de qualité environnementale sont particu-

lièrement faibles en termes de qualité de l'eau, de haute valeur naturelle et de biodiversité. Malgré la mise en œuvre de subventions aux éleveurs pour la mise aux normes de leurs installations (entre 1994 et 2007), le bouquet de cette trajectoire pointe les problèmes persistants de qualité de l'eau, 24 ans après mise en place de la réglementation et du classement en zones vulnérables à la pollution des eaux par les nitrates.

Ces deux bouquets partagent comme point commun les services culturels qui sont rendus à un niveau modéré sur 52 % de la SAU nationale. Il est intéressant de noter que les services culturels peuvent être en synergie aussi bien avec des services environnementaux qu'avec des services de vitalité rurale. La synergie entre services culturels et services environnementaux souligne une stratégie gagnante entre qualité des produits et qualité de l'environnement dans les départements ayant connu une spécialisation herbivore. La synergie entre services culturels et des services de vitalité rurale révèle une coexistence entre production de masse créatrice d'emplois dans les industries agroalimentaires et la production sous signe officiel de qualité soutenant l'emploi des exploitations. Cette synergie est observée dans les départements ayant connu une forte intensification herbivores et monogastriques (T1). En revanche, l'examen conjoint des deux bouquets révèle un fort antagonisme entre qualité environnementale et emplois. Cet antagonisme est lié à un déterminant commun (concentration des animaux et des acteurs amont et aval des filières) qui agit positivement sur les indicateurs de vitalité rurale et négativement sur les indicateurs environnementaux. Les politiques publiques ont joué un rôle majeur sur ces dynamiques de concentrations et par conséquent sur la différenciation des trajectoires et de leurs bouquets de services. La concentration d'une partie de la population des herbivores en zone de montagne s'est faite entre autres grâce à la prime à la vache allaitante et aux aides pour le maintien des surfaces en herbe. À certaines périodes, le développement d'une filière a pu

être freiné avec des répercussions sur le niveau de certains services, comme dans le cas de l'imposition du quota laitier visant à réguler l'offre laitière et ralentir la concentration (Chatellier, 2013). Le développement des filières est aussi contraint par la compétitivité (Roguet *et al.*, 2015). Depuis 2000, ces auteurs rapportent pour la France, une chute de 20 % des productions de volailles accompagnée d'une décroissance de la densité dans un contexte de concurrence européenne (Belgique, Pays-Bas et Allemagne), à laquelle s'ajoute depuis le milieu des années 1990 la baisse des exportations de volailles vers le Proche et Moyen-Orient (exportations de poulet entier congelé vers l'Arabie Saoudite). Aux politiques supra-cités et aux dynamiques de marché s'ajoutent d'autres changements qui ont également joué sur la concentration des élevages. La directive « Bien-être » de 2012 a pour partie contribué à la réduction des poules pondeuses élevées en cage avec une baisse de 56 % du nombre d'élevages entre 2010 et 2013 (Roguet *et al.*, 2015). Ces changements d'amplitude considérable, liés aux transformations des attentes de la société vis-à-vis de l'élevage, suggèrent que les attentes sociétales pourraient faire émerger de nouvelles configurations des bouquets de services au sein des territoires.

3. Perspectives de recherche

■ 3.1. Une méthodologie qui peut être appliquée à d'autres filières et à d'autres territoires

Notre étude illustre l'influence des trajectoires d'intensification sur le niveau actuel de fourniture de services rendus par l'élevage à la société sur un large gradient de conditions naturelles et socioéconomiques. Les facteurs les plus importants expliquant l'état actuel des territoires d'élevage sont ainsi identifiés. Une extension de cette approche au niveau européen permettrait de confirmer dans quelle mesure la diversité des conditions agroécologiques et socioéconomiques française est suf-

fisante et pertinente pour extrapoler notre analyse au niveau européen.

■ 3.2. Mieux comprendre les synergies entre les filières végétales et animales

Nous montrons que le niveau actuel de fourniture de service résulte des niveaux d'intensification atteints bien avant 2010 et que l'intensification se manifeste par des capacités différentes des territoires à nourrir la population animale qu'ils hébergent (Jouven *et al.*, 2018). Il serait intéressant d'approfondir le lien entre ces capacités traduisant l'articulation entre végétal et animal, et les services rendus par l'élevage à la société. En d'autres termes, les territoires présentant un équilibre végétal/animal sont-ils plus performants sur la fourniture de services environnementaux et socioéconomiques ?

■ 3.3. Approfondir les liens avec les autres maillons des filières animales et végétales (amont et aval)

Le niveau départemental privilégié en raison des bases de données disponibles, constitue une limite à une compréhension fine des processus de transformation des territoires et leur conséquence sur la fourniture de services. Le niveau départemental gomme de nombreuses hétérogénéités infra-département pour les services culturels et environnementaux. Des analyses conduites au niveau des petites régions agricoles permettraient d'identifier des leviers plus pertinents pour renforcer l'offre de services. Le défi concerne évidemment les bases de données ainsi que les méthodes de réduction d'échelle statistique pour obtenir de l'information à haute résolution. Conduire l'analyse à une résolution plus fine permettrait d'appréhender le secteur de l'élevage en tant que composante essentielle du système socioécologique formé sur un territoire. Les interactions entre les différentes composantes du système mais également la façon dont les acteurs des filières animales et végétales pilotent ces interactions seraient alors mieux compris en articulant local et national. Cette articulation nous

semble importante à approfondir dans un contexte de changement démographique et de régime nutritionnel.

■ 3.4. Étudier le paiement pour services comme levier pour reconnaître les nombreuses contributions positives de l'élevage

Notre étude souligne que l'intensification de l'élevage a eu des conséquences très diverses sur les services, autrement dit sur les contributions positives que l'élevage fournit à la société au-delà de la production de biens alimentaires. Dans un contexte de fragilisation du secteur, le maintien des services impose de réfléchir aux instruments de politiques publiques nécessaires pour les internaliser dans l'économie de l'exploitation et plus largement dans l'économie territoriale. Approfondir l'étude d'instruments tels que les paiements pour services/ou taxation pour dys-services permettrait de comprendre à quel(s) maillon(s) de la filière (du producteur au consommateur) il serait plus efficace d'internaliser le paiement pour services. Il s'agit ici d'aller au-delà de l'idée initiale des paiements visant à encourager des modes de production plus extensifs, avec des mesures environnementales. En fonction du ou des niveaux visés dans les filières, ces paiements permettraient de rémunérer les éleveurs pour les produits et les services qu'ils fournissent à la société, notamment pour la qualité de l'eau et des sols, et pour la conservation de la biodiversité et des paysages (Dumont *et al.*, 2016). De même, il convient d'explorer les instruments ciblant le consommateur tels que la taxation des produits contribuant à la fourniture de dys-services. Ces instruments pourraient améliorer l'image de l'élevage, actuellement contesté en raison de ses multiples impacts. Des propositions récentes suggèrent de taxer les dys-services dans un système de bonus-malus (Rieu *et al.*, 2015), leur efficacité reste à quantifier. Les paiements pour services ou taxation pour dys-services sont potentiellement des outils d'orientation puissants : *i)* pour internaliser des externalités (ici environnementales) et inverser la hiérarchisa-

tion des systèmes de production en ne la limitant pas au strict coût de production ; ii) pour modifier les préférences des consommateurs et favoriser les systèmes produisant plus de services et moins de dys-services. Il conviendrait également d'analyser ces instruments et leur efficacité dans le contexte européen pour éviter de déstabiliser l'élevage national pendant la période de transition vers ces nouvelles modalités de paiements.

Conclusion

Le processus d'intensification a joué un rôle essentiel dans la différenciation spatiale des territoires d'élevage. Il a façonné le niveau actuel de services environnementaux, culturels et de vitalité rurale des territoires d'élevage. Les deux trajectoires, fortement liées à la dynamique de l'élevage, se sont structurées selon deux processus distincts : i) une intensification monogastrique/herbivore pour le Grand Ouest et ii) une spécialisation/extensification herbivore pour le Massif central et des montagnes de l'Est et Sud-Ouest.

Références

Agreste, 2015. Service de la Statistique et de la Prospective (SSP) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Consulté le 13 August 2015 sur <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/>

Alexander P., Rounsevell M.D.A., Dislich C., Dodson J.R., Engström K., Moran D., 2015. Drivers for global agricultural land use change: the nexus of diet, population, yield and bioenergy. *Global Environ. Change*, 35, 138-147.

Allaire G., 1988. Le modèle de développement agricole des années 1960. In : *Écon. Rurale*. N° 184-186, 1988. Un siècle d'histoire française agricole. 171-181

Bonnemaire J., Raichon C., 1990. L'utilisation des ressources alimentaires : évolution historique et situation de quelques régions d'élevage bovin. In: Capillon A. (Éd). *Recherches sur les systèmes herbagers. Quelques propositions françaises. Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, INRA. <https://prodinra.inra.fr/record/276378>

Cavallès J., 1989. L'économie charolaise : évolution d'un système productif régional. *Cah. Écon. Sociol. Rurales*, 7-54. <https://prodinra.inra.fr/record/90141>

Cavallès J., Bonnemaire J., Raichon C., Delamarche F., 1987. Caractères régionaux de l'histoire de l'élevage en France. 1-Méthodographie et résultats

Dans le Grand Ouest, le niveau de fourniture de services se traduit par une importante vitalité rurale, liée aux emplois dérivés de l'élevage, et un faible niveau de services environnementaux, illustrés par l'emprise spatiale très limitée des zones à haute valeur naturelle et l'absence d'une qualité de l'eau conforme aux normes réglementaires. L'état actuel des services environnementaux dans le Grand Ouest illustre les limites de ce modèle d'intensification qui a abouti à un surdimensionnement du cheptel animal eu égard aux capacités du territoire (Jouven *et al.*, 2018).

Pour le Massif central et les montagnes de l'Est et Sud-Ouest, les services rendus par l'élevage concernent les hauts niveaux de services environnementaux et culturels. Ces derniers illustrent les synergies entre qualité des produits et qualité de l'environnement. Ces synergies démontrent l'intérêt de la spécialisation herbivore couplée à un maintien des surfaces en herbe et un niveau de productivité modéré. Ces territoires d'élevage méritent d'être pris en compte dans les politiques d'aménagement du territoire car ils fournissent des

bouquets de services diversifiés et équilibrés. Ils capitalisent sur l'aptitude des herbivores à transformer des ressources non comestibles pour l'Homme en aliments à haute valeur nutritionnelle. L'activité d'élevage permet également de soutenir une économie locale basée sur la création de valeur à partir des productions, l'entretien des paysages et le développement du tourisme, la protection contre les incendies et les avalanches, le maintien des espaces ouverts.

Remerciements

Nous remercions tout particulièrement Muriel Tichit, qui nous a aidé sans relâche et jusqu'au dernier moment, toujours à la recherche de l'excellence et des réponses face aux enjeux du monde des productions animales. Ce travail parmi de nombreux autres est le fruit de son attitude attentive, son esprit analytique et sa grande capacité à concilier des thématiques diverses. Ces atouts, en plus de ses grandes qualités humaines, animeront indubitablement nos réalisations futures.

statistiques 1938-1980. SAD. Systèmes Agraires et Développement, Versailles, France.

Chatellier V., 2013. Les effets redistributifs des décisions françaises relatives à la PAC post-2015. Séance Académie d'Agriculture de France : Future PAC et loi d'avenir agricole : enjeux et perspectives pour la France, Paris, France. <http://prodinra.inra.fr/record/220733>

Chatzimpiros P., Barles S., 2010. Nitrogen, land and water inputs in changing cattle farming systems. A historical comparison for France, 19th-21st centuries. *Sci. Total Environ.*, 408, 4644-4653.

Commission de modernisation de la production animale, 1946. Commissariat Général du Plan de Modernisation et d'Équipement, Présidence du Gouvernement, République Française.

Daucé P., Perrier-Cornet P., 1987. Région et développement de l'agriculture : de l'après-guerre aux années 1980. Morbihan et massif jurassien, deux modèles d'intensification à l'épreuve. *Écon. Rurale*, 180, 62-63.

Domingues J.P., 2017. Socio-ecological metabolism of livestock areas: an environmental accounting approach, Thèse de doctorat, Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, soutenue le 15 décembre 2017, Paris, France, 179p.

Domingues J.P., Ryschawy J., Bonaudo T., Gabrielle B., Tichit M., 2018. Unravelling the physical, technological and economic factors driving the intensification trajectories of livestock systems. *Animal*, 12, 1652-1661.

Douillet M., Girard P., 2013. Productivité agricole : des motifs d'inquiétude ? (I) Les concepts. *FARM*, Note n 7.

Dumont B., Dupraz P., Aubin J., Batka M., Beldame D., Boixadera J., Bousquet-Melou A., Benoit M., Bouamra-Mechemache Z., Chatellier V., Corson M., Delaby L., Delfosse C., Donnars C., Dourmad J.Y., Duru M., Edouard N., Fourat E., Frappier L., Friant-Perrot M., Gaigné C., Girard A., Guichet J.L., Haddad N., Havlik P., Hercule J., Hostiou N., Huguenin-Elie O., Klumpp K., Langlais A., Lemauiel-Lavenant S., Le Perchec S., Lepiller O., Letort E., Lvert F., Martin B., Méda B., Mognard E.L., Mouginc, Ortiz C., Piet L., Pineau T., Ryschawy J., Sabatier R., Turolla S., Veissier I., Verrier E., Vollet D., van der Werf H., Wilfert A., 2016. Rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Synthèse de l'expertise scientifique collective INRA, France, 127p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01595470/document>

Dumont B., Ryschawy J., Duru M., Benoit M., Delaby L., Dourmad J.Y., Méda B., Vollet D., Sabatier R., 2017. Les bouquets de services, un concept clé pour raisonner l'avenir des territoires d'élevage. In : Numéro spécial,

- L'élevage en Europe : une diversité de services et d'impacts. Dumont B. (Éd). INRA Prod. Anim., 30, 407-422.
- Duru M., Donnars C., Rychawyj, Therond O., Dumont B., 2017. La « grange » : un cadre conceptuel pour appréhender les bouquets de services rendus par l'élevage dans les territoires. In : Numéro spécial, L'élevage en Europe : une diversité de services et d'impacts. Dumont B. (Éd). INRA Prod. Anim., 30, 273-284.
- Gambino M., 2014. Les mutations des systèmes productifs français : le modèle breton, à revisiter. France : les mutations des systèmes productifs. 371-382, <http://w3.pum.univ-tlse2.fr/>
- Gerber P.J., Uwizeye A., Schulte R.P.O., Opio C.I., de Boer I.J.M., 2014. Nutrient use efficiency: a valuable approach to benchmark the sustainability of nutrient use in global livestock production? *Curr. Opin. Environ. Sustainability* 9, 122-130.
- Godfray H.C.J., Beddington J.R., Crute I.R., Haddad L., Lawrence D., 2012. The challenge of food security. *Science*, 327, 812.
- Hercule J., Chatellier V., Piet L., Dumont B., Benoit M., Delaby L., Donnars C., Savini I., Dupraz P., 2017. Une typologie pour représenter la diversité des territoires d'élevage en Europe. In : Numéro spécial, L'élevage en Europe : une diversité de services et d'impacts. Dumont B. (Éd). INRA Prod. Anim., 30, 285-302.
- Institut de l'Élevage, 2013. L'élevage d'herbivores au recensement agricole 2010. Dossier Économie de l'élevage, 440-441, 90p.
- Jouven M., Puillet L., Perrot C., Poméon T., Domingues J.P., Bonaudo T., Tichit M., 2018. Quels équilibres végétal/animal en France métropolitaine, aux échelles nationale et « petite région agricole » ? INRA Prod. Anim., 31, 353-364. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.4.2374>
- Krausmann F., Haberl H., Schulz N.B., Erb K.H., Darge E., Gaube V., 2003. Land-use change and socio-economic metabolism in Austria—Part I: driving forces of land-use change: 1950-1995. *Land Use Policy* 20, 1-20.
- Labasse J., 1955. Les capitaux et la région, essai sur le commerce et la circulation des capitaux dans la région lyonnaise. Éditions Armand Colin, Paris, France, 532p.
- Perrier-Cornet P., 1986. Le Massif jurassien. Les paradoxes de la croissance en montagne ; éleveurs et marchands solidaires dans un système de rente. *Cah. Econ. Sociol. Rurales*, 2, 61-132.
- Perrot C., Gallot S., Roguet C., 2015. Évolution de l'élevage français métropolitain au travers des recensements agricoles. Les exploitations se spécialisent moins que les territoires. Actes du colloque de la Société Française d'Économie Rurale « Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole : Continuités, changements ou ruptures ? » Rennes, France.
- Rieu M., Perrot C., Mann S., Marouby H., Roguet C., 2015. Policy recommendations to support mixed farming development. Policy instruments: an experience of commodification of externalities. Deliverable CANTOGETHER project. Crops and Animals TOGETHER, FP7-289328, Rapport D5.5, 39 p. + annexes.
- Roguet C., Gaigné C., Chatellier V., Cariou S., Carlier M., Chenu R., 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., Tichit M., Bertrand S., Allaire G., Aubert C., Aznar O., Guinot C., Josien E., Lasseur J., Plantureux S., Tchakerian E., Disenhaus C., 2015. Comment évaluer les services rendus par l'élevage ? Une première approche méthodologique sur le cas de la France. INRA Prod. Anim., 28, 23-38.
- Ryschawy J., Disenhaus C., Bertrand S., Allaire G., Aznar O., Plantureux S., Josien E., Guinot C., Lasseur J., Perrot C., Tchakerian E., Aubert C., Tichit M., 2017. Assessing multiple goods and services derived from livestock farming on a nation-wide gradient. *Animal*, 11, 1861-1872.
- Shriar A.J., 2000. Agricultural intensity and its measurement in frontier regions. *Agrof. Sys.*, 49, 301-318.
- Teillard F., Allaire G., Cahuzac E., Leger F., Maigne E., Tichit M., 2012. A novel method for mapping agricultural intensity reveals its spatial aggregation: Implications for conservation policies. *Agricult., Ecosys. Environ.*, 149, 135-143.
- Tirel J.C., 1991. L'extensification, chance ou défi pour les exploitations agricoles. INRA Prod. Anim., 4, 5-12.
- Thornton P.K., 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biol. Sci.*, 365, 2853-2867.
- Vigreux M., 1970. La société d'agriculture d'Autun au XIX^e siècle (thèse de 3^e cycle, histoire). Dijon, 408p.
- Vollet D., Huguenin-Elie O., Martin B., Dumont B., 2017. La diversité des services rendus par les territoires d'élevage herbagers fournissant des produits de qualité dans des environnements préservés. In : Numéro spécial, L'élevage en Europe : une diversité de services et d'impacts. Dumont B. (Éd). INRA Prod. Anim., 30, 333-350.

Résumé

L'intensification de l'élevage a transformé les territoires au cours du temps. Elle a induit des effets susceptibles de persister pendant des décennies. Ils influencent le niveau actuel de fourniture de services rendus par l'élevage. Nous proposons une analyse de l'intensification de l'élevage sur le territoire français entre 1938 et 2010 et de ses conséquences sur la fourniture actuelle de services socioéconomiques et environnementaux. Deux bases de données, construites à la résolution des départements métropolitains, ont été mobilisées. La première nous sert à caractériser les trajectoires d'intensification de l'élevage sur la période 1938-2010 à partir d'indicateurs socioéconomiques, d'occupation du sol, et de productivité animale. La seconde mesure le niveau actuel de fourniture de services environnementaux, culturels, et de vitalité rurale rendus par l'élevage à la société. L'analyse du processus d'intensification débouche sur l'identification de quatre trajectoires, parmi lesquelles deux correspondent à des territoires où l'élevage joue encore un rôle majeur. La première trajectoire se distingue par une intensification prononcée des productions de monogastriques et d'herbivores qui a donné lieu à des changements majeurs en termes de productivité, de densité animale, ainsi que d'intensification de la surface fourragère. Cette trajectoire est associée à un bouquet de services combinant services de vitalité rurale et culturels. La seconde trajectoire se distingue par une spécialisation de la production d'herbivores couplée à des niveaux modérés de productivité. Cette trajectoire est associée à un bouquet de services révélant une synergie entre services environnementaux et services culturels. L'analyse des deux bouquets montre un antagonisme entre certains indicateurs de vitalité rurale et de services environnementaux, soulignant ainsi une intensification excessive de certains territoires compromettant leur capacité à fournir des bouquets diversifiés de services. Notre analyse suggère enfin que les services observés actuellement dans les territoires sont le reflet du niveau d'intensification atteint bien avant 2010.

Abstract

Livestock intensification in rural areas and the provision of socio-environmental and cultural services

The intensification of the livestock sector has shaped France's landscape, having a lasting influence in livestock areas over time. Past intensification ultimately determines the actual level of socio-environmental and cultural services provided by livestock. We propose an analysis of the intensification of French livestock between 1938 and 2010 and its consequences on the current provision of services. We compiled two databases at the department level. With the first database we characterised the intensification trajectories over the 1938-2010 period, with socio-economic as well as land use and productivity indicators. With the second database, we measured the current level of provision of three types of services – environmental,

cultural and rural vitality. We identified four intensification trajectories, among which two have livestock as a major player. The first trajectory reflected the highest level of intensification of monogastrics and herbivores, translated into high productivity levels, increased stocking rates and the intensive use of fodder area. It is associated to a bundle marked by the provision of rural vitality and cultural services. The second trajectory reflected the grazing specialisation characterised by moderate levels of productivity. It is associated to a bundle marked by a synergy between environmental and cultural services. Both bundles also revealed a trade-off among some indicators of rural vitality and environmental services, highlighting the inappropriate intensification of areas that ultimately compromise the possibility of reaching diversified and balanced bundles of services. Our analysis suggests that the actual level of service provision across livestock areas reflects the intensification levels reached long before 2010.

DOMINGUES J.P., BONAUDOT., GABRIELLE B., PERROT C., TRÉGARO Y., TICHIT M., 2019. Les effets du processus d'intensification de l'élevage dans les territoires. In : Numéro spécial. De grands défis et des solutions pour l'élevage. Baumont R. (Éd). INRA Prod. Anim., 32, 159-170. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.2.25>