



Localisation et dynamiques de concentration des productions animales en Europe : état des lieux et facteurs explicatifs

C. Roguet¹, C. Gagné², V. Chatellier³, S. Cariou², M. Carlier⁴, R. Chenut⁵, K. Daniel⁶, C. Perrot⁴

¹ IFIP-Institut du porc, Pôle Economie, 35651 Le Rheu, France

² INRA UMR 1302 (SMART), 35011 Rennes, France

³ INRA UR 1134 (LERECO), 44316 Nantes, France

⁴ Institut de l'élevage, service Economie des filières, 75595 Paris, France

⁵ ITAVI, service Economie, 7 rue du Faubourg Poissonnière, 75009 Paris, France

⁶ ESA, LARESS, 49007 Angers, France

**Papier préparé pour le colloque de la Société Française d'Économie Rurale
« Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole :
Continuités, changements ou ruptures? »**

12-13 février 2015
Rennes, France



Texte protégé par une licence Creative Commons-4.0 International
Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification
(<http://creativecommons.org/licenses>)



Résumé

Cet article porte sur l'évolution depuis 2000 de la localisation des productions animales (lait, viande bovine, porcs, volailles) dans l'Union européenne. En utilisant les dernières données statistiques disponibles à un niveau géographique fin, une analyse est conduite sur les processus de concentration géographique et de spécialisation productive des territoires. Les forces qui influent sur ces processus ne sont pas nouvelles et ont fait l'objet de nombreux travaux d'économistes. Elles concernent principalement les avantages comparatifs, les économies d'échelle et d'agglomération, la qualité de la structuration industrielle et commerciale. Si les normes environnementales et les mesures du développement rural de la PAC constituent un levier pour contrecarrer le renforcement de la densité animale, leur influence est souvent moins grande que les forces évoquées ci-dessus. Une analyse de la co-localisation des productions animales montre que les zones les plus denses associent fréquemment vaches laitières, porcs et volailles à forte densité pour chaque activité.

Mots clés : productions animales, concentration, économies d'échelle, économies d'agglomération, union européenne

Version du 29/01/2015

Introduction

L'Union européenne (UE) est, grâce à son climat tempéré, à l'hétérogénéité de ses territoires et à la richesse agronomique de ses sols, une zone géographique diversifiée en termes de productions agricoles. Les productions animales représentent, en moyenne communautaire, 40% de la production agricole finale de l'UE (Eurostat, 2013). Ce poids varie d'un pays à l'autre en fonction des caractéristiques du milieu naturel (climat, relief, potentiel des sols), mais également de la dynamique des marchés et des politiques publiques mises en œuvre. Les relations qui s'établissent entre les productions animales et les territoires sont complexes. Elles donnent lieu à des analyses controversées où la question des équilibres entre différentes externalités, positives et négatives, est souvent centrale (IEEP, 2013). Nombreux sont les auteurs qui s'accordent autour de l'idée que les productions animales ont, du moins dans certaines zones géographiques, une contribution positive à la création d'emplois, à la structuration des paysages et au maintien de la biodiversité. D'autres analyses soulignent, parallèlement, les implications parfois négatives de l'élevage sur l'environnement et la santé publique : pollution des eaux par les nitrates, nuisances olfactives, production de gaz à effet de serre, développement de bactéries résistantes dû à l'usage important d'antibiotiques en élevages, etc. Les critiques adressées à l'élevage et aux régulations publiques tiennent souvent à l'existence, dans certaines zones géographiques, d'une concentration animale jugée excessive par rapport à la capacité du milieu naturel de faire face à l'ampleur des déjections animales induites (Gaigné, 2012).

Dans ce cadre, l'objectif de cet article est de proposer une analyse¹ sur les processus de localisation et de concentration des productions animales au sein de l'UE, plus précisément pour les quatre filières animales suivantes : le lait, la viande bovine, les porcs et les volailles. La première partie de l'article propose un état des lieux de la localisation des productions animales européennes et rappelle les principaux facteurs qui interfèrent sur les processus de concentration de ces activités. La deuxième partie analyse à l'échelle des territoires européens les interdépendances des dynamiques spatiales des différentes productions animales.

1. Localisation des productions animales en Europe : état des lieux et facteurs explicatifs

1.1. Une répartition inégale des productions animales au sein du territoire européen

D'après les données statistiques de 2010 produites par les services d'Eurostat, l'UE-28 compte un cheptel global de 135 millions d'UGB (Unité de Gros Bétail)² dont 37,1 millions d'UGB porcins, 23,5 millions d'UGB vaches laitières, 20,3 millions d'UGB volailles et 10,0 millions d'UGB vaches allaitantes. Le reste du cheptel est composé des autres bovins (mâles, génisses, veaux), des ovins (brebis laitières, brebis allaitantes, agneaux), des caprins et des équins. A l'échelle de l'UE-28, la densité moyenne est de 30 UGB totaux par km² de superficie totale et de 0,78 UGB totaux par hectare de SAU. Concernant les seuls UGB herbivores et la surface fourragère (SF), la densité s'élève à 1,0 UGB herbivore par hectare de SF.

La production est inégalement répartie au sein du territoire européen (carte 1), avec des zones caractérisées par une forte densité de cheptel, du Danemark à la Flandre belge, en passant par le nord-ouest de l'Allemagne et les Pays-Bas, l'ouest de la France, le nord de l'Italie (plaine du Pô), le nord-est de l'Espagne (Catalogne) et, plus modestement, en Irlande, dans l'ouest de la Grande-Bretagne, le sud de l'Allemagne, le centre de la Pologne et le Massif central en France.

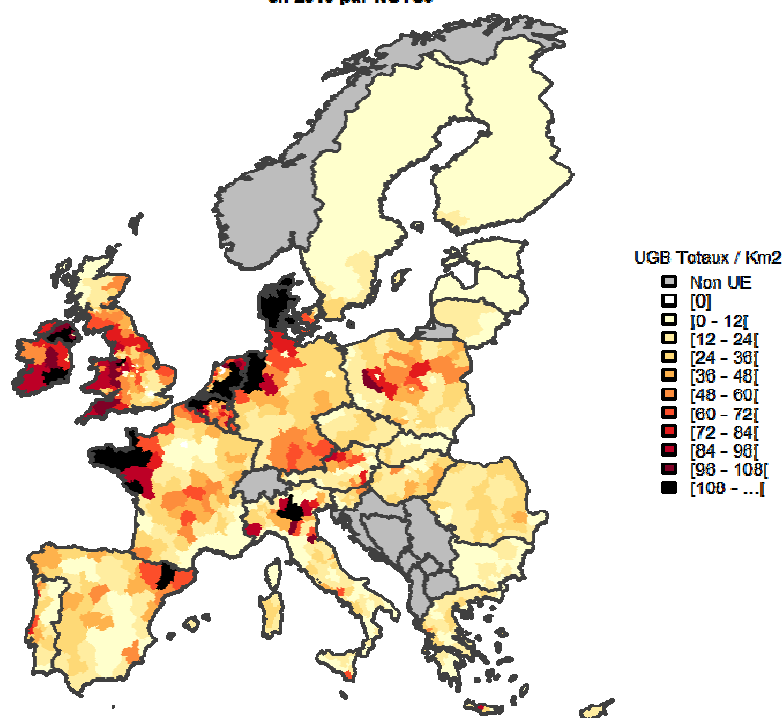
¹ Cette analyse a été conduite dans le cadre du Réseau Mixte Technologique « Economie des filières animales » (<http://rmt-economie-filieres-animales.fr/>).

² L'unité de gros bétail (UGB) est une unité de référence permettant d'agréger le bétail de différentes espèces et de différents âges en utilisant des coefficients spécifiques établis initialement sur la base des besoins nutritionnels ou alimentaires de chaque type d'animal. Il existe un tableau de correspondance pour chaque espèce animale. Par exemple : vache laitière (1 UGB), vache allaitante (0,8 UGB), bovin entre un et deux ans (0,7 UGB), truie reproductrice (0,5), poulet de chair (0,007), etc.

Carte 1. La densité des activités d'élevage dans l'UE-27 en 2010

(UGB totaux par km² au niveau NUTS3³)

Répartition spatiale des densités d'UGB Totaux par Km2
en 2010 par NUTS3



Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

Pour chacune des quatre productions animales étudiées, la répartition territoriale du cheptel n'est pas homogène (Carte 2). Les régions à forte densité de vaches laitières forment une bordure quasi continue le long de la façade maritime qui part du département de la Loire-Atlantique pour finir au Danemark. Un tiers du lait collecté dans l'UE-28 y est produit. Ce pourcentage monte à 52% quand on lui ajoute le reste, plus continental, des productions françaises et allemandes (en particulier la Bavière), et à 66% avec l'Irlande et le Royaume-Uni. Deux autres types de zone à forte densité se distinguent sur la carte : la Pologne (près de 8% de la collecte européenne) et en particulier sa moitié Est, et différentes zones isolées dans le sud de l'Europe (plaine du Pô et Campanie en Italie, nord-ouest de l'Espagne et du Portugal).

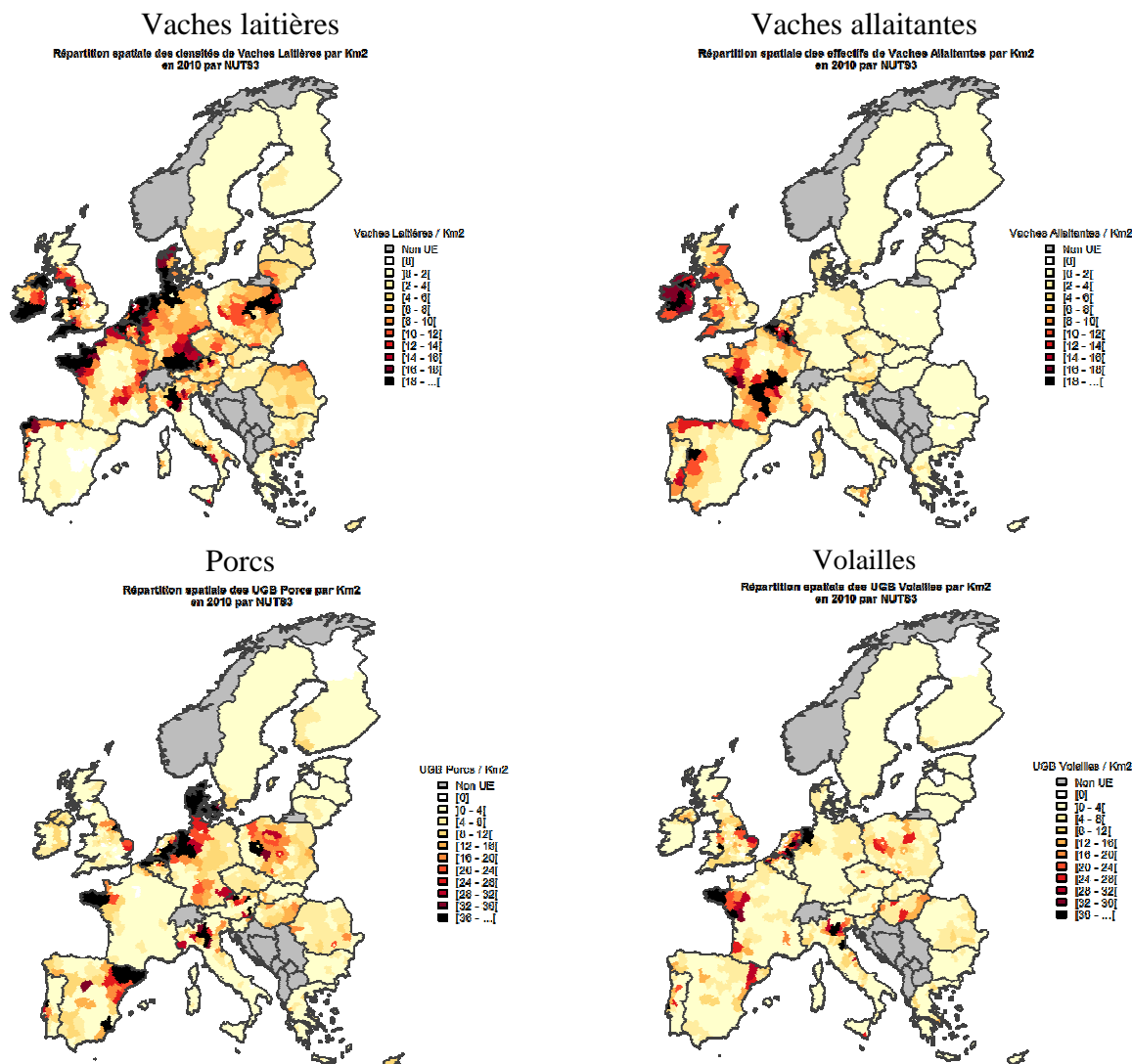
A l'échelle européenne, le cheptel de vaches allaitantes est plus concentré que le cheptel laitier. En effet, 70% des vaches allaitantes de l'UE se retrouvent dans seulement quatre pays : la France (32% du cheptel européen), le Royaume-Uni (15%), l'Espagne (14%) et l'Irlande (9%). Dans ces pays, les vaches allaitantes se concentrent surtout dans les zones défavorisées (Massif Central et Pyrénées en France, « *dehesa* » en Espagne) et les régions où la part de prairies permanentes dans la SAU atteint les niveaux les plus élevés (centre de l'Irlande). Elles se retrouvent aussi fréquemment dans certaines régions où l'orientation laitière domine (Pays de la Loire et Deux-Sèvres en France, corniche cantabrique en Espagne).

En production porcine, six pays réalisent 70% du total de l'UE en 2013, avec par ordre décroissant l'Allemagne, l'Espagne, la France, le Danemark, les Pays-Bas et la Pologne. Le cheptel porcin y est fortement concentré dans quelques régions : nord-ouest de l'Allemagne (32% des porcs

³ Par le Règlement (CE) n°1059/2003, l'UE a institué en 2003 la nomenclature NUTS pour harmoniser la collecte, l'établissement et la diffusion de statistiques régionales. Le niveau de NUTS auquel appartient une unité administrative dépend de sa population : entre 3 et 7 millions d'habitants pour NUTS1, entre 800 000 et 3 millions pour NUTS2 et entre 150 000 et 800 000 pour NUTS 3. Le deuxième et le troisième niveaux sont respectivement des subdivisions du premier et du deuxième niveau. Quand la population d'un État membre dans son ensemble est inférieure au seuil minimal d'un niveau de la NUTS, cet État constitue une unité territoriale NUTS de ce niveau.

du pays en Basse-Saxe et 25% en Rhénanie du Nord-Westphalie), nord-est de l'Espagne (27% des porcs en Catalogne et 24% en Aragon), Bretagne en France (56% des porcs du pays), sud-est des Pays-Bas (47% des porcs dans le Brabant du Nord et 15% dans le Limbourg) et Lombardie en Italie (47% des porcs). L'Allemagne, les Pays-Bas et la Belgique forment aussi le plus gros bassin de production de volaille de l'UE (22% de la production européenne), devant l'Ouest de la France. En Espagne, la production avicole est surtout présente dans le nord-est, en Catalogne et Aragon, comme la production porcine.

Carte 2. Localisation spatiale des différentes productions animales en 2010



Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

Ainsi, l'existence d'une forte densité de cheptel tient souvent, soit à la présence simultanée de plusieurs espèces animales dans une même zone (cf. partie 3), soit à une concentration significative de granivores. En recourant à des achats d'aliments en provenance d'autres régions ou pays, et en étant moins directement dépendantes du facteur foncier, ces productions autorisent des niveaux d'intensification supérieurs aux productions d'herbivores. Cela se vérifie aussi à l'échelle des exploitations (cf. partie 1.2). Dans les zones géographiques où l'assolement repose exclusivement sur la valorisation de surface toujours en herbe et celles où les surfaces agricoles représentent une faible part de la surface totale, comme c'est le cas des massifs montagneux, l'obtention d'un niveau élevé d'intensification est de fait exclue. Cela ne doit cependant pas conduire à négliger l'importance jouée dans ces territoires par les productions d'herbivores (vaches allaitantes, ovins et caprins). Enfin, dans de nombreuses régions méditerranéennes d'Espagne, de France, d'Italie et de Grèce, les productions animales sont peu fréquentes et jouent un rôle économique souvent marginal

par rapport aux productions végétales classiques (céréales) ou spécialisées (vin, fruits et légumes, huile d'olive, etc.).

1.2. Une concentration structurelle⁴ des exploitations

Le nombre total d'élevages dans l'UE-15 a diminué de 38% entre 2000 et 2010, et celui des UGB de 6,6%, avec de fortes différences selon les espèces (Tableau 1). Dans chaque pays, la baisse du nombre d'exploitations d'élevage observée entre 2000 et 2010 s'explique d'abord par la disparition des unités les plus petites. La concentration a été la plus forte en productions porcine (-64% d'élevages de porcs) et avicole (-59% d'élevages de volailles), plus mesurée en production de laitière (-43%) et comparativement limitée en élevage allaitant (-20%).

Tableau 1. Restructuration des élevages et évolution du cheptel dans l'UE-15 : 2010 vs 2000

Pays		Vaches laitières			Porcs			Volailles		
		Déten- teurs	Têtes (x 1000)	Taille moy.	Déten- teurs	Têtes (x 1000)	Taille moy.	Déten- teurs	Têtes (x 1000)	Taille moy.
France métro	2010	82 420	3 716	45,1	22 280	13 818	620	95 370	292 310	3 065
	10/00	-35,8	-11,4	+38	-62,6	-7,1	+148	-63,3	+1,0	+175
Allemagne	2010	89 760	4 165	46,4	60 100	27 571	459	60 450	128 900	2 132
	10/00	-41,2	-12,6	+49	-57,5	+5,6	+149	-49,8	+9,0	+117
Espagne ^a	2010	29 030	905	31,2	69 220	24 659	356	95 590	198 200	2 073
	10/00	-62,1	-26,6	+93	-61,4	+12,3	+191	-59,6	+10,7	+174
Royaume- Uni	2010	23 540	1 843	78,3	9 990	4 443	445	28 910	162 550	5 623
	10/00	-26,1	-21,0	+7	-10,7	-31,0	-23	-13,1	-3,2	+11
Italie	2010	52 130	1 832	35,2	26 200	9 331	356	23 950	167 510	6 994
	10/00	-36,1	-3,4	+51	-86,0	+8,1	+673	-95,0	-1,9	+1857
Pays-Bas	2010	19 810	1 479	74,6	7 030	12 255	1 743	2 570	103 620	40 319
	10/00	-43,5	-10,4	+59	-57,2	-9,7	+111	-42,4	-3,7	+67
Irlande	2010	18 460	1 071	58,0	1 210	1 516	1 253	8 520	10 920	1 282
	10/00	-42,0	-9,1	+57	-5,5	-12,0	-7	-20,0	-21,8	-2
Danemark	2010	4 250	568	133,7	5 070	13 173	2 598	3 570	18 730	5 246
	10/00	-61,9	-11,2	+133	-67,2	+13,3	+246	-47,1	-10,7	+69
Belgique	2010	11 400	521	45,7	5 890	6 430	1 092	3 640	34 370	9 442
	10/00	-37,3	-15,5	+35	-42,4	-12,7	+52	-47,6	-15,4	+61
Grèce	2010	5 780	131	22,7	19 330	947	49	215 370	36 770	171
	10/00	-52,1	-14,7	+78	-46,7	-2,3	+83	-34,1	-6,5	+42
Finlande	2010	11 910	289	24,3	2 080	1 367	657	1 270	9 310	7 331
	10/00	-50,2	-20,5	+60	-52,5	+5,5	+122	-51,7	-25,9	+53
Luxembourg	2010	810	45	55,6	140	84	598	440	90	205
	10/00	-34,1	-0,3	+51	-61,1	-2,8	+150	-44,3	+50,0	+169
Autriche	2010	47 740	540	11,3	37 760	3 247	86	55 110	14 620	265
	10/00	-38,4	-22,6	+26	-54,1	-5,2	+106	-33,5	+2,0	+53
Portugal	2010	7 060	186	26,3	44 720	1 854	41	149 920	34 370	229
	10/00	-74,3	-27,5	+182	-63,2	-20,5	+116	-39,4	-17,0	+37
Suède	2010	5 620	348	61,9	1 700	1 520	894	3 900	14 280	3 662
	10/00	-59,7	-22,4	+93	-71,8	-28,2	+154	-41,4	+4,2	+78
Total UE 15	2010	409 720	17 639	23,2	312 720	122 216	391	748 580	1 226 550	1 639
	10/00	-43,3	-13,8	+61	-64,2	-0,2	+94	-59,0	-0,3	+76

(a) Espagne sans les Canaries, (b) Portugal sans les Açores et Madère

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

⁴ La concentration (structurelle, par distinction avec géographique) des élevages est le processus qui permet à un nombre de plus en plus restreint d'élevages de grande taille de réaliser un certain volume de production.

Le rythme de restructuration diffère aussi entre Etats membres. Il a par exemple été particulièrement soutenu au Danemark où deux tiers des élevages de porcs et 62% des élevages laitiers ont disparu en 10 ans. Dans ce pays, les élevages sont aujourd'hui de très grande taille comparativement aux autres pays européens, et à la France en particulier, avec 134 vaches laitières par élevage au Danemark vs 45 en France, 2 600 vs 620 porcs ou 9 400 vs 3 000 volailles.

La rationalisation de la conduite d'élevage (conduite en bandes des truies par exemple) et de la structuration des bâtiments, et le développement des technologies (automatisation des tâches, y compris désormais pour la traite des vaches) se traduisent par une productivité du travail accrue, d'autant que l'agrandissement permet d'accéder à des économies d'échelle dans la réalisation de certains tâches (alimentation, nettoyage, traite...). L'agrandissement des ateliers d'élevage est aussi favorisé par le renforcement de la spécialisation des exploitations (Dupraz, 1997) liée à la faiblesse des économies de gamme retirées de l'association de différentes productions dans une même exploitation (Perrot *et al.*, 2013). Il tient aussi au développement des formes sociétaires (comme en France) et au recours croissant à de la main-d'œuvre salariée (comme au Danemark et au Royaume-Uni, en Espagne ou en Allemagne). Plusieurs facteurs propres à chaque pays interfèrent sur ce processus de concentration : la démographie et les politiques agricoles nationales (droit foncier, politique d'installation, existence et modalité de gestion des droits à produire, etc.) ; les modalités de financement et la facilité d'accès au crédit ; l'organisation de la filière et l'encouragement ou non à une restructuration dynamique ; les règles environnementales qui stimulent plus ou moins le processus d'agglomération de l'offre ; le rôle joué par les citoyens (lors des enquêtes publiques) quant à l'extension possible ou non des élevages.

Si l'agrandissement des élevages est un phénomène commun à l'ensemble des pays, leur lien au foncier diffère entre espèces et entre pays. Le chargement intra-exploitation varie en production laitière de 1,1 UGB par ha SAU en France ou en Roumanie en 2010 à 2,5 en Italie ou aux Pays-Bas, en élevage allaitant de 0,9 UGB / ha en Espagne ou en Pologne à 4,0 aux Pays-Bas, en production porcine de 4 à 5 UGB / ha en Allemagne ou en Pologne à 44 en Irlande, et en aviculture de 6 UGB / ha en Autriche à 60 aux Pays-Bas (Tableau 2). Outre la disponibilité en foncier (très faible aux Pays-Bas par exemple), ces écarts reflètent les choix politiques et fiscaux propres à chaque pays (obligation au Danemark, ou intérêt fiscal en Allemagne, de disposer d'un nombre d'hectares de SAU, fonction du nombre d'UGB de l'exploitation).

Tableau 2. SAU et UGB moyens par type d'exploitation pour les 10 premiers pays d'élevage

	Exploitations bovines spécialisées orientation lait			Exploitations bovines spécialisées-orientation élevage et viande			Exploitations porcines spécialisées			Exploitations avicoles spécialisées		
	UGB / ha SAU	Taille moyenne UGB	SAU	UGB / ha SAU	Taille moyenne UGB	SAU	UGB / ha SAU	Taille moyenne UGB	SAU	UGB / ha SAU	Taille moyenne UGB	SAU
France	<u>1,1</u>	90	79	1,1	67	63	8,1	390	59	10,4	297	36
Allemagne	1,4	86	63	1,0	37	36	<u>4,7</u>	254	56	13,6	586	54
Espagne	2,3	52	24	<u>0,9</u>	42	51	14,0	348	35	38,5	368	14
Royaume-Uni	2,1	213	104	1,2	73	61	12,5	419	41	17,5	522	40
Pologne	1,2	19	16	<u>0,9</u>	10	11	<u>4,2</u>	67	16	13,5	89	8
Italie	2,5	68	27	1,3	36	28	17,7	481	30	48,0	565	13
Pays-Bas	2,5	118	47	4,0	64	16	41,6	486	13	59,5	645	15
Irlande	2,0	110	55	1,1	31	28	44,4	1209	28	11,3	259	24
Roumanie	<u>1,1</u>	4	4	1,3	5	4	8,0	3	1	3,2	1	0
Danemark	1,6	221	137	1,4	37	28	6,9	992	166	<u>8,6</u>	535	81
Belgique	2,1	98	46	2,3	62	27	20,6	400	22	35,1	381	15
Autriche	1,3	26	21	1,0	15	14	<u>3,7</u>	97	27	<u>6,1</u>	100	17

Source : Eurostat, traitement RMT Economie des filières animales

1.3. La concentration est liée aux économies d'agglomération et aux choix politiques

La localisation des productions agricoles et la spécialisation des territoires ne sont pas le fruit du hasard. Elles résultent d'interactions entre les mécanismes de marché et les régulations publiques. Depuis fort longtemps, de nombreux travaux se sont intéressés aux déterminants de ces phénomènes de concentration des activités et de spécialisation des territoires.

Selon la théorie de l'avantage comparatif développée en 1817 par Ricardo, chaque nation ou région a intérêt à se spécialiser dans la production où elle possède l'avantage le plus élevé ou le désavantage le moins prononcé vis-à-vis des autres (Ricardo, 1817). L'avantage comparatif peut être naturel (ressources disponibles, climat, dotation en facteurs de production), culturel ou politique. La mise en place du marché commun européen et la libéralisation des échanges mondiaux (négociations de l'OMC) visaient justement in fine cette spécialisation des espaces productifs agricoles selon leurs avantages comparatifs (Spaak, 1956)⁵. Il faut toutefois rester prudent sur la capacité prédictive de cette approche car les facteurs explicatifs associés à cette théorie ne sont des conditions ni nécessaires, ni suffisantes. La faible quantité de terre par actif, par exemple en Bretagne, a aussi participé à l'émergence d'une production agricole intensive.

Les analyses, depuis les travaux menés en 1826 par Von Thünen jusqu'à la nouvelle économie géographique développée par Paul Krugman en 1991, ont montré que la localisation des producteurs est déterminée par les coûts d'accès aux fournisseurs et aux débouchés. Dans les filières agro-alimentaires, les relations entre les différents maillons sont un facteur puissant d'agglomération des activités (Bagoulla *et al.*, 2010). L'agglomération de la production est un processus de long terme pour partie dû aux gains qui existent pour les exploitations à se localiser à proximité de leurs clients (industries d'aval) et de leurs fournisseurs (industries d'amont) - et réciproquement - pour bénéficier d'économies d'échelle au niveau des entreprises et du territoire. Des coûts de transport des marchandises réduits permettent des prix de vente plus bas. Ceux-ci suscitent une demande plus élevée qui permet de produire à plus grande échelle. Accroître le niveau de production fait baisser les coûts moyens en raison des économies d'échelle. Production en hausse et coûts moyens de production en baisse permettent d'accroître les niveaux de profits. Les firmes appartenant à une même filière s'attirent donc spontanément. Les travaux de Roe *et al.* (2002), Isik (2004) et Gagné *et al.* (2011) suggèrent que ces mécanismes existent dans les filières du porc et du lait.

En outre, la baisse du prix de l'énergie (en fraction du pouvoir d'achat) a entraîné une baisse des coûts et des temps de transport, ce qui a permis d'élargir les marchés des débouchés et de l'approvisionnement en matières agricoles, surtout pour les produits à forte valeur (comme les engrais minéraux, les grains, des produits de substitution aux céréales, des tourteaux protéagineux et des produits alimentaires). Ainsi, les productions animales qui se caractérisent notamment par des produits relativement lourds et à faibles valeurs ajoutées se sont concentrées autour des établissements portuaires ou industriels d'amont (fabricants d'aliments) ou d'aval (laiteries, abattoirs), tandis que le commerce interrégional et international de céréales, de produits de substitution aux céréales et aux protéagineux destinés à l'alimentation animale (entrant sans droit de douane en Europe dès le Kennedy round de 1967) s'est développé. Dans la seconde partie du 20ème siècle, la baisse des prix de l'énergie a aussi entraîné celle des prix des fertilisants chimiques conduisant à leur usage croissant au détriment de l'azote organique et à une dissociation fonctionnelle et géographique des productions animales et végétales.

La concentration des productions animales est aussi source de gains de productivité, d'économies d'échelle et/ou d'agglomération au niveau des élevages (Larue et Latruffe, 2009). Selon le concept des externalités de Marshall (1890), les producteurs d'un même secteur d'activité s'agglomèrent pour profiter des avantages qui naissent d'une circulation des informations et d'une

⁵ « L'agriculture est l'un des secteurs où les progrès de productivité qui résulteront du marché commun, c'est-à-dire de la spécialisation progressive des productions et de l'élargissement des débouchés, peuvent avoir les effets les plus importants sur le niveau de vie des producteurs aussi bien que des consommateurs ».

innovation facilitées et stimulées par la proximité, de la centralisation du marché du travail, du partage d'infrastructures ou de services entre le plus grand nombre (coûts d'usage réduits) et de la disponibilité en intrants et services (Fujita et Thisse, 2002). En outre, la fréquence des contacts permet aux clients et aux fournisseurs de construire des relations de confiance nécessaires à la rédaction de contrats (notion de réseaux et de capital social). Dit autrement, l'efficacité productive des élevages s'accroît avec le nombre d'élevages localisés dans la même zone géographique et s'atténue à mesure qu'augmente la distance entre eux (Roe *et al.*, 2002; Isik, 2004; Ben Arfa *et al.*; 2010; Gagné *et al.*, 2011; Larue *et al.*, 2011).

Les politiques agricoles et commerciales agissent aussi sur la répartition géographique des activités. Les productions animales non soutenues directement par la PAC (secteurs porcins et avicoles) sont davantage concentrées géographiquement que les autres productions (Daniel et Maillard, 2001). Contrer la dynamique de concentration et permettre le maintien d'activités agricoles dans des zones défavorisées ou intermédiaires nécessitent de renforcer la politique de soutien direct. En France, la prime à la vache allaitante (PMTVA), seule aide restée couplée, ainsi que les aides du second pilier de la PAC pour le maintien des surfaces en herbe (Prime Herbagère Agro-Environnementale) et pour compenser les handicaps naturels (Indemnité Compensatoire de Handicaps Naturels) ont soutenu la présence des ruminants dans des zones difficiles. A contrario, le découplage des aides à l'agriculture favorise l'agglomération des activités (Daniel et Kilkenny 2002). Au Royaume-Uni et en Irlande, le découplage total de la PMTVA depuis la réforme de la PAC de 2003 a contribué à la décapitalisation du cheptel allaitant et à sa concentration dans les zones où la compétition avec les autres productions, notamment la production laitière, était la moins forte. Dans le secteur laitier, la gestion administrée des quotas en France a été un instrument pour figer régionalement l'offre de lait et par conséquent un frein à la concentration (Chatellier *et al.*, 2013a et b), contrairement à ce qui a été observé dans de nombreux pays où le marché des quotas était plus libre.

Les politiques internes visant à réduire les impacts des productions sur l'environnement n'ont pas les effets escomptés sur la géographie économique agricole. Gagné et Ben Arfa (2011) rappellent que l'hypothèse d'un effet dispersif de la directive Nitrates (du fait des coûts croissants de gestion des déjections avec la densité animale) n'est pas vérifiée. L'effet dispersif s'avère très faible pour le secteur du lait et pas significatif pour le secteur porcin. Les auteurs justifient ces résultats par le changement de technologie : progrès de l'alimentation (formulation, distribution), sélection génétique, traitement des lisiers, etc. En encourageant le recours à des solutions technologiques (traitement du lisier, lavage de l'air sortant), les politiques environnementales peuvent même accentuer la concentration, structurelle et spatiale, des productions animales. Ce processus a été évidemment renforcée par la mise en place de subventions accordées aux éleveurs pour la « mise aux normes » de leurs installations, comme ce fut le cas entre 1994 et 2007 avec le programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (jusqu'à 60% du montant des investissements éligibles subventionnés). La réglementation environnementale a cependant conduit, dans les années quatre-vingt-dix, au développement des productions animales dans des bassins de production jusqu'alors considérés comme secondaires (Aragon en Espagne, régions périphériques de la Bretagne, etc.).

2. La co-localisation des productions animales dans les régions européennes

2.1. Différentes filières s'implantent souvent massivement dans le même bassin

Malgré les spécificités des différentes productions animales, leurs dynamiques spatiales connaissent des trajectoires liées, plus ou moins interdépendantes selon les types de cheptel et les pays. Dans certains cas, une seule production domine largement dans un bassin. Par exemple, l'élevage allaitant est de loin la première production dans le centre de la France tandis que l'élevage laitier est très majoritaire dans le sud-est de l'Allemagne, le nord-ouest des Pays-Bas, en Cornouailles britannique et dans le sud de l'Irlande. Les régions dans lesquelles l'élevage de porcs est seul présent à forte densité sont rares : province de Murcie en Espagne, de Münster en

Allemagne, est du Danemark. Celles où domine sans partage l'élevage de volailles sont à peu près inexistantes.

A l'opposé, certains bassins concentrent en même temps plusieurs productions animales. Cette co-localisation résulte d'un arbitrage entre, d'une part, les effets positifs liés au partage d'infrastructures de mise en marché et d'équipements industriels d'amont et d'aval et, d'autre part, les effets négatifs liés à la réglementation environnementale et à la concurrence entre exploitations de différentes filières dans un espace limité, notamment sur le foncier et le travail. Elle est très fréquente dans les 232 régions européennes qui affichent une densité de cheptel (UGB totaux par km² de superficie totale) supérieure au 3ème quartile de cette variable au niveau européen (49 UGB par km²). Ces 232 régions (sur un total de 930 analysées à l'échelle de l'UE-28) concentrent 55% des UGB (64% des porcs, 55% des vaches laitières, 52% des volailles, 47% des vaches allaitantes) sur 18% du territoire européen et 27% de sa SAU. La monoactivité en matière d'élevage y est rare (16% des cas). Un tiers d'entre elles associent vaches laitières, porcs et volailles à forte densité pour chaque activité, parfois complétées par des vaches allaitantes (notamment dans l'Ouest français, en Belgique, dans le piémont italien, en Irlande du Nord). Sans vaches allaitantes, cette triple activité est typique de la zone qui s'étend de part et d'autre de la frontière Allemagne/Pays-Bas, de la Pologne centrale ou de la plaine du Pô. Quelques cas de figures sont particulièrement marquants : la Bretagne concentre 56% des porcs, 33% des volailles et 20% des vaches laitières de l'hexagone sur seulement 6% de la SAU du pays ; la région de Weser-Ems (nord-ouest de l'Allemagne), 21% des porcs, 32% des volailles et 9% des vaches laitières sur seulement 5% de la SAU du pays. La Lombardie, au nord de l'Italie, concentre 51% des porcs, 30% des vaches laitières et 17% des volailles du pays sur seulement 8% de la SAU. Les associations binaires les plus courantes sont celles du lait et des porcs, fréquentes au Danemark et en Allemagne (dans le Schleswig-Holstein voisin au nord et en Basse-Bavière au sud), mais aussi des porcs et des volailles, sans vaches, en Catalogne et Aragon en Espagne, dans le Limbourg aux Pays-Bas et dans la région Centre au Portugal.

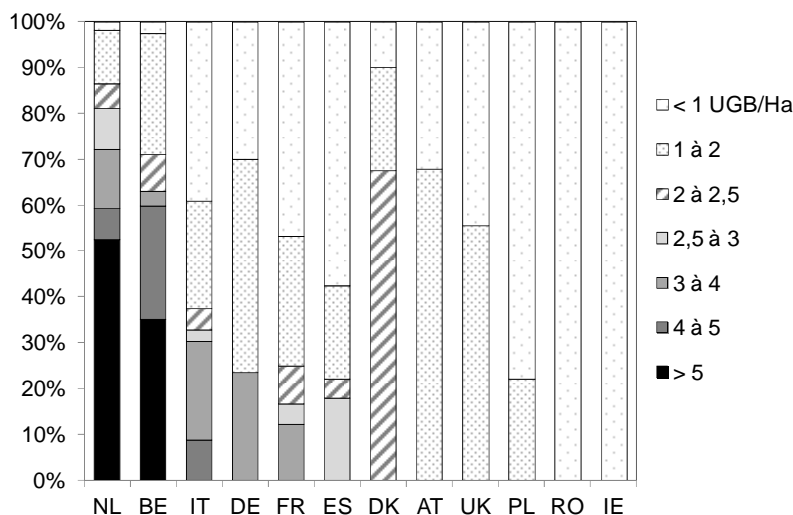
Les liens qui unissent les productions de granivores (porcs et volailles) au territoire ne sont pas, du fait du type d'alimentation (monogastrique), de même nature que ceux observés dans le secteur des ruminants. L'absence de liaisons directes aux productions fourragères conduit, de facto, à ce que ces productions soient géographiquement plus concentrées, car moins représentées dans les zones herbagères ou les zones défavorisées. A l'échelle européenne, les productions porcines et avicoles tendent souvent à se concentrer sur les mêmes territoires, même à un niveau géographique relativement fin, quand bien même ces deux productions sont rarement pratiquées au sein des mêmes exploitations pour des raisons sanitaires notamment. Cette « co-concentration » peut s'expliquer par les caractéristiques communes à ces deux productions. L'alimentation, à base de céréales (70-75%) et de sources protéiques (soja notamment), se fait principalement à partir d'aliments fournis par des fabricants d'aliments industriels (même si une partie des exploitations le fabrique à la ferme). La structuration verticale est forte, en porc par les groupements de producteurs dont certains ont développé leur activité à l'amont et l'aval, en aviculture par l'intégration. Enfin, ces deux productions sont peu soutenues par la PAC. L'existence de cette co-localisation tend à montrer que les économies d'agglomération procurées par la concentration spatiale de ces filières l'emportent sur les surcoûts générés par la concurrence sur les facteurs.

De manière prospective, le développement des techniques de séparation des phases et déshydratation des effluents d'élevage pourrait accroître la co-localisation des différentes productions animales en facilitant le transport des excès d'azote et de phosphore. Ces équipements étant potentiellement transfilières, ils pourront renforcer la concentration globale des productions animales. En théorie, ces technologies de traitement des effluents pourraient contribuer à une dissociation spatiale accrue entre productions animales et végétales et à une association encore plus forte des différentes productions animales à l'échelle des territoires.

2.2. L'association de différentes productions animales engendre des chargements élevés

Les chargements animaux, en UGB par hectare de SAU, peuvent atteindre localement des niveaux très élevés. C'est particulièrement le cas aux Pays-Bas et en Belgique : 52% et 35% des UGB totaux respectivement sont localisés dans des zones où le niveau de chargement excède le seuil de 5 UGB/ha (Figure 4). Le Danemark présente une répartition homogène de ses animaux sur le territoire. Les deux tiers des UGB de ce pays sont localisés dans des zones ayant un chargement compris entre 2 et 2,5. La situation des pays dotés de larges surfaces agricoles comme la France, l'Espagne et l'Allemagne est plus diversifiée, avec une distribution à peu près équilibrée des UGB entre des zones à faible chargement (< 1 UGB/ha), des zones intermédiaires (1 à 2 UGB/ha) et des zones plus intensives et plus spécialisées en élevage (≥ 2 UGB/ha).

Figure 1. Répartition des UGB totaux selon le chargement (UGB/ha de SAU) des zones NUTS3



NB (exemple de lecture) : aux Pays-Bas, 52% des UGB totaux sont localisés dans des zones (Nuts 3) où le niveau moyen de chargement est supérieur à 5 UGB/ha de SAU.

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

Les provinces néerlandaises et belges supportent en moyenne les chargements animaux les plus élevés de l'UE, avec notamment 7,5 UGB / ha pour le Brabant du nord (251 000 ha) et 6,0 UGB / ha pour les Flandres occidentales (208 000 ha), loin devant la Bretagne en France (2,8), la Lombardie en Italie (2,7), la Catalogne (2,4) et la Galice (2,0) en Espagne, la Rhénanie du Nord-Westphalie (1,9) et la Basse-Saxe (1,7) en Allemagne, et le Danemark (1,9). Mais la surface agricole beaucoup plus grande de ces dernières régions⁶ a un effet de dilution. A une échelle plus fine, le chargement est en effet plus élevé, compris entre 3,1 et 3,4, dans les Côtes-d'Armor (438 000 ha) en Bretagne, la région de Munster (386 000 ha) en Rhénanie du Nord-Westphalie et de Weser-Ems (908 000 ha) en Basse-Saxe. Et il peut monter localement à des valeurs proches de celles observées aux Pays-Bas ou en Belgique, par exemple 8,1 UGB/ha dans le canton de Landivisiau en Bretagne, certes trois fois plus petit en SAU que l'arrondissement de Tiel en Belgique où le chargement atteint 10,4 UGB/ha.

2.3. Evolution du chargement animal entre 2000 et 2010

L'évolution du chargement animal entre 2000 et 2010 est calculée pour l'UE à 15, les données n'étant pas disponibles en 2000 pour tous les pays entrés dans l'Union après cette date. En 2010, l'UE à 15 détient 81% des UGB de l'UE-28 sur 71% de sa SAU.

La baisse de 6,6% du nombre d'UGB dans l'UE-15 entre 2000 et 2010 est principalement due à celle du nombre d'UGB vaches laitières (-13,8%). Les nombres d'UGB porcins, volailles et vaches

⁶ SAU par région : 1 640 000 ha en Bretagne, 987 000 ha en Lombardie, 1 147 000 ha en Catalogne, 648 000 en Galice, 1 463 000 ha en Rhénanie du Nord-Westphalie, 2 577 000 ha en Basse-Saxe et 2 647 000 ha au Danemark.

allaitantes n'ont diminué que de 1,3%, 1,0% et 0,9% respectivement. La SAU totale a elle aussi baissé, de 2%. **A l'échelle de l'UE-15, le chargement en UGB par ha de SAU a baissé de 4,8%, passant de 0,93 à 0,88 UGB par ha SAU sur la décennie.** Les dynamiques diffèrent entre pays. Le Danemark est le seul pays où le nombre d'UGB a augmenté entre 2000 et 2010 (+12,8%). Il a baissé faiblement en Italie (-0,6%) ou en Espagne (-1,0%), moyennement en France (-5,7%) ou en Autriche (-5,9%), et de manière soutenue aux Pays-Bas (-8,7%) et en Belgique (-12,9%) ainsi qu'en Irlande (-10,2%) et au Royaume-Uni (-15,9%). La SAU est restée à peu près stable en France (-0,5%) et au Danemark (+0,1%), elle a baissé légèrement en Allemagne, Belgique, Italie (-2,6%, -2,6% et -1,6% respectivement) et plus fortement aux Pays-Bas (-7,7%), en Espagne (-9,2%) et en Autriche (-15,1%). Ainsi, à l'échelle des pays, le chargement animal moyen par ha de SAU a augmenté, de 1% en Italie mais de 9% en Espagne, 11% en Autriche et 13% au Danemark. Il a baissé de 1% aux Pays-Bas mais de 10% en Belgique et de 20% au Royaume-Uni et en Irlande (Tableau 3).

Tableau 3. Densité par pays (UGB totales / ha SAU) de l'UE-15 et évolution entre 2000 et 2010

Pays	NL	BE	LU	DK	DE	FR	ES	IT	AU	PT	EI	UK	SU	FI	EL	UE15
UGB /ha SAU	3,58	2,80	1,28	1,86	1,07	0,81	0,62	0,77	0,87	0,60	1,16	0,79	0,57	0,49	0,69	0,88
10/00	-1,1	-10,6	-5,3	<u>+12,7</u>	-5,5	-5,0	<u>+8,9</u>	<u>+1,0</u>	<u>+10,8</u>	-8,9	-20,0	-21,3	-11,3	-10,8	-2,4	-4,8

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

A l'échelle géographique plus fine (NUTS2 ou NUTS3), le chargement animal a augmenté dans un tiers des unités géographiques de l'UE-15 (représentant un tiers de sa SAU), de 12,9% en moyenne. Cette augmentation résulte de la croissance globale des effectifs porcin et avicole (+13% entre 2000 et 2010) alors que l'effectif de vaches laitières a baissé de 9%. Dans les zones où le chargement est resté stable ou a baissé, toutes les productions animales ont vu leur effectifs diminuer en moyenne (Tableau 4).

Tableau 4. Evolution du chargement animal entre 2000 et 2010

		Chargement stable ou en baisse	Chargement en hausse	Total
Nombre de NUTS		287	146	433
SAU totale en 2010 (ha)		81 699 620	42 056 540	123 756 160
		66%	34%	100%
UGB totaux en 2010		68 113 240	41 204 920	109 318 160
		62%	38%	100%
Taille moyenne des NUTS en 2010 (ha SAU)		284 668	288 058	285 811
Densité en 2010		0,82	1,05	0,90
Evolution entre 2000 et 2010	Chargement animal (UGB /ha SAU)	-13,7%	+12,9%	-4,7%
	SAU	+1,5%	-1,9%	+0,3%
	UGB	-11,6%	+5,9%	-5,7%
	Porcs	-10,5%	+12,9%	+0,9%
	Volailles	-7,0%	+13,0%	+0,8%
	Vaches laitières	-13,4%	-9,2%	-12,3%
	Vaches allaitantes	-6,8%	+16,2%	-1,1%

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

L'augmentation du chargement animal s'observe largement dans certains pays du sud de l'Europe : 73% de la SAU en Espagne, 60% au Portugal et 58% en Italie sont concernés (Tableau 5). Au nord, ont aussi connu une augmentation du chargement animal, près de la moitié des Pays-Bas (de 2,7% en moyenne), 11% de l'Allemagne (+6,8%) et 21% de la France (+3,7%).

Tableau 5 Part de la SAU avec augmentation du chargement selon les pays de l'UE-15*12 pays concernés, 3 pays sans augmentations (UK, EI, LU)*

Pays	ES	AU	PT	IT	NL	EL	FR	FI	SU	BE	DE	DK
% SAU avec augmentation du chargement	73	62	60	58	48	44	21	19	13	12	11	(a)
Densité en 2010	0,77	1,08	1,76	0,90	4,69	1,15	0,91	0,60	0,54	1,37	2,27	1,86
Evolution de la densité 10/00 (%)	+13,4	+21,3	+17,5	+16,8	+2,7	+12,4	+3,7	+6,1	+1,9	+1,5	+6,8	+12,7

(a) Pas de zonage comparable entre 2000 et 2010

Source : Eurostat - Traitement RMT Economie des filières animales

Conclusion

Le mouvement de concentration des productions animales sur le territoire européen est alimenté, depuis de nombreuses années déjà, par les nombreux avantages qui en résultent : gains de productivité, économies d'échelle et/ou d'agglomération. Les théories économiques sous-jacentes ont été démontrées depuis longtemps (19^e siècle). La répartition des productions animales ne devrait donc « surprendre » personne aujourd'hui, d'autant que les politiques publiques appliquées au niveau agricole (PAC), environnemental et commercial (accords de l'OMC) ont pour certaines d'entre elles encouragé l'exploitation de ces avantages. Ainsi, la constitution d'un marché commun, au début des années soixante, visait *in fine* la spécialisation des espaces productifs agricoles selon leurs avantages comparatifs. Ce fut un succès : les productions animales se sont fortement concentrées dans certaines régions et ont presque disparu dans d'autres.

La réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) qui sera appliquée au cours de la période 2015-2020 a pour ambition politique de favoriser la mise en œuvre d'une agriculture qui soit compétitive, durable et respectueuse de l'environnement (European Commission, 2013). Au delà de cet affichage, plusieurs des décisions adoptées iront dans le sens d'un renforcement des jeux concurrentiels internes à l'UE. La fin des quotas laitiers devrait favoriser, *via* la mise en œuvre de contrats entre les groupes industriels et les producteurs, une concentration de la production laitière dans les bassins dotés d'avantages comparatifs (Chatellier *et al.*, 2013-b) ; le maintien d'une politique de soutiens directs découplés est de nature à favoriser la spécialisation agricole, par abandon des productions les moins rentables. En raison des progrès génétiques et de l'expression du potentiel des animaux, la poursuite de la concentration géographique des productions de viande, de lait et d'œufs n'entraînera pas pour autant automatiquement un accroissement des cheptels et des densités animales. Dans le sens d'une atténuation du processus de concentration géographique des productions animales pourront jouer les aides pour le développement rural (second pilier de la PAC), les règles de conditionnalité environnementale et le maintien du couplage des aides dans le secteur allaitant.

De manière complémentaire à l'analyse développée ici, de nombreux autres travaux se focalisent sur les impacts potentiels de la concentration des productions animales, notamment en termes d'environnement. Les dégâts sur l'environnement qui ont résulté de cette concentration constituent en effet, du moins dans certaines zones, le revers de la médaille, avec parfois une pollution des eaux (azote, phosphore), des sols (métaux lourds...) et/ou de l'air (ammoniac, pathogènes). Ces limites ont conduit les autorités communautaires à se doter d'une politique environnementale, mais son effet n'a pas été très dispersif géographiquement. En réalité, seule une obligation réglementaire de lien au sol au niveau de l'exploitation (plafonnement du chargement intra-exploitation du nombre d'UGB par ha) peut avoir un effet dispersif significatif sur les productions animales, à la lumière de l'expérience danoise.

La concentration géographique des productions animales entraîne-t-elle nécessairement des dommages à l'environnement ? Du fait des progrès génétiques, de conduite d'élevage (réduction

des rejets par l'alimentation multiphase par exemple), technologiques (traitement des déjections, lavage de l'air sortant des bâtiments) et logistiques (transport des déjections), et de l'hétérogénéité des milieux naturels, la réponse à cette question demeure complexe. Elle mérite surtout d'être bien analysée à différentes échelles : l'exploitation, le bassin versant, le canton, le département, la région, etc. A l'échelle de l'exploitation, les animaux se concentrent dans des structures de moins en moins nombreuses et de plus en plus grandes. Dans certains territoires, les élevages se concentrent dans des espaces de plus en plus chargés. De nouvelles solutions pour réduire encore les impacts sont recherchées avec d'autant plus d'intensité que le problème concerne de nombreux acteurs économiques impliqués de ces filières. L'avenir n'est pas écrit sur ce point déterminant.

Mais la concentration géographique pose d'autres problèmes pour la société qui justifieraient que les pouvoirs publics cherchent à réorienter les évolutions : accroissement parfois excessif des risques sanitaires, dégradation du patrimoine paysager (densité d'élevages, d'usines d'amont et d'aval, odeurs, bruits), déprise agricole dans les zones à faible densité ne bénéficiant pas des avantages économiques liées à la concentration. Pour limiter l'évolution vers une concentration géographique trop forte des productions animales et une déprise dans certains territoires, les politiques publiques peuvent agir à deux niveaux principaux : (i) des normes environnementales différenciées, notamment dans les zones à risques environnementaux, accompagnée de sanctions crédibles en cas de non respect (Le Goffe, 2013) ; (ii) l'orientation des aides publiques en faveur des producteurs localisés en zones défavorisées ou adoptant des modes de production moins intensifs.

Toutefois, de manière plus large, la finalité de la réflexion sur l'organisation des filières animales ne doit pas se contenter de la recherche d'un équilibre entre, d'une part, le maintien de la compétitivité des activités permise par les avantages comparatifs et les externalités positives de la concentration et, d'autre part, la réduction des externalités négatives. Les évolutions vers d'autres modèles de production, moins concentrés, moins agressifs pour l'environnement et les animaux, et plus autonomes, sont probablement à réfléchir, à une échelle européenne au risque sinon d'affecter la compétitivité des pays qui s'y risqueraient seuls. Ce type d'évolution peut émerger s'il est impulsé par les pouvoirs publics mais, jusqu'à présent, si « les institutions européennes ont un arsenal réglementaire contre des pratiques ou des effets négatifs, elles ne proposent ni vision, ni projet ni, bien sûr d'instruments constructifs » (Rieu et Roguet, 2012). Enfin, dans ces évolutions, les citoyens par leurs mobilisations, et les consommateurs au travers d'une évolution de leurs consentements à payer pour des produits différenciés, ont aussi une responsabilité.

Références

Abdalla C.W., Lanyon L.E., Hallberg M.C., 1995. What we know about historical trends in firm location decisions and regional shifts: Policy issues for an industrializing animal sector. *American Journal of Agricultural Economics*, 77 (5): 1229-1236.

Bagoulla C., Chevassus-Lozza E., Daniel K., Gaigné C., 2010. Regional production adjustment to import competition: Evidence from the French agro-industry. *American Journal of Agricultural Economics*, vol 92 (4): 1040-1050.

Ben Arfa N., Rodriguez C., Daniel K., Shonkwiler S.J., 2010. Spatial structure of agricultural production in France: role of the Common Agricultural Policy. *OECD Workshop on the CAP Reform*, 10-11 March 2010.

Chatellier V., Gaigné C., 2012. Les logiques économiques de la spécialisation productive du territoire agricole français. *Innovations Agronomiques*, n°22, 185-203.

Chatellier V., Lelyon B., Perrot C., You G., 2013-a. Le secteur laitier français à la croisée des chemins. *INRA Productions Animales*, 26 (2), 71-94.

- Chatellier V., Daniel K., Lelyon B., Ben Arfa N., 2013-b. Concentration géographique et intensification de la production laitière en France. *Economies et sociétés (série systèmes agroalimentaires)*, n°35, 2073-2090.
- Daniel K., Maillard L., 2001. La concentration géographique des productions agricoles et ses déterminants. Une analyse pour l'Union européenne. *Notes et études économiques*, n°13, pp. 87-103.
- Daniel K., Kilkenny M., 2002. Découplage des aides à l'agriculture et localisation des activités. *Economie internationale*, n°91, 73-92.
- Dupraz, P., 1997. La spécialisation des exploitations agricoles : changements techniques et prix des facteurs. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, vol 45: 94-122.
- Eurostat, 2013. Agriculture, forestry and fishery statistics. *Pocketbooks*, 256 p.
- European Commission, 2013. Overview of CAP reform 2014-2020. *Agricultural Policy Perspectives*, n°5, 10 p.
- Fujita M., Thisse J.F., 2002. Economics of agglomeration: cities, industrial location, and regional growth. *Cambridge University Press*, 466 p.
- Gagné C., Le Gallo J., Larue S., Schmitt B., 2011. Does manure management regulation work against agglomeration economies? Evidence from French hog production. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 94(1), 116-132.
- Gagné C., Ben Arfa N., 2011. Environnement et concentration géographique des productions animales : Quels effets sur la compétitivité de l'Ouest de la France ?, Projet PSDR CLAP, Grand Ouest, *Série Les Focus PSDR3, Focus CLAP n°2*, 4p.
- Gagné C., 2012. Organisation des filières animales et environnement. Vingt ans après la directive nitrates. *INRA Productions Animales*, vol 25 (4), 275-388.
- IEEP, 2013. Interactions between climate change & agriculture and between biodiversity & agriculture. Report for the European Parliament, 185 p. http://www.ieep.eu/assets/1278/Interactions_between_climate_change_agriculture_and_between_biodiversity_agriculture_-_report.pdf
- Isik M., 2004. Environmental regulation and the spatial structure of the U.S. dairy sector. *American Journal of Agricultural Economics*, vol 86(4), 949-962.
- Larue S., Latruffe L., 2009. Agglomeration externalities and technical efficiency in French pig production. *Working Paper SMART-LERECO*, n°9-10, 29 p.
- Larue, S., Abildtrup, J., Schmitt, B., 2011. Positive and negative agglomeration externalities: Arbitration in the pig sector. *Spatial Economic Analysis*, vol 6 (2), 167-183.
- Le Goffe P., 2013. La directive Nitrates, incompatible avec l'élevage ? Le cas de la France et des pays d'Europe du nord. *Notre Europe-Institut Jacques Delors*, Policy Paper 93, 30 mai 2013, 28 pages.
- Marshall A., 1890. Principes d'économie politique, traduction Sauvaire-Jourdan, Giard et Bière éd., 1906.
- Perrot C., Caillaud D., Chambaut H., 2013. Economies d'échelle et économies de gamme en production laitière : analyse technico-économique et environnementale des exploitations de polyculture-élevage. *Notes et Etudes socio-économiques*, n°37, 7-32.
- Ricardo D., 1817. Des principes de l'économie politique et de l'impôt (traduction française, 1847).
- Rieu M., Roguet C., 2012. Tendance de l'élevage porcin dans l'Union européenne : un modèle en pleine mutation. *Journées Rech. Porcine*, 44, 219-228.

Roe B., Irwin E.G., Sharp J.S., 2002. Pigs in space: modeling the spatial structure of hog production in traditional and nontraditional production regions. *American Journal of Agricultural Economics*, 84(2), 259-278.

Roguet C, 2013. Elevages et environnement en Allemagne : menaces de la Commission Européenne. *Baromètre porc*, n°433, juillet/août 2013, synthèse.

Spaak P.-H., 1956. The Brussels Report on the General Common Market. Rapport des chefs de délégation aux ministres des affaires étrangères, comité intergouvernemental créé par la conférence de messine. 129 p.