

## Evolution des systèmes de polyculture-élevage : une rétrospective statistique 2007-2014

Hirschler J.<sup>1</sup>, Stark F.<sup>2,3</sup>, Gourlaouen Y.<sup>4</sup>, Perrot C.<sup>5</sup>, Dubosc N.<sup>6</sup>, Ramonteu S.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Chambres d'agriculture de Normandie, Pôle Economie et Prospective

<sup>2</sup> DRAAF Occitanie, Sriset, Montpellier

<sup>3</sup> UMR Innovation, Univ Montpellier, INRA, CIRAD, Montpellier SupAgro, Montpellier

<sup>4</sup> DRAAF Normandie, SRISE, Caen

<sup>5</sup> Institut de l'élevage, département Economie, Paris

<sup>6</sup> Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie, Toulouse

<sup>7</sup> Association de Coordination Technique Agricole (ACTA), Paris,

**Correspondance** : jean.hirschler@normandie.chambagri.fr

### Résumé

Malgré une spécialisation des systèmes agricoles et une concentration géographique des productions, les exploitations en polyculture-élevage se maintiennent, voire accroissent leur présence sur certains territoires agricoles. Nous faisons l'hypothèse que ces exploitations sont à la croisée des dynamiques de transition des exploitations spécialisées, à même d'expliquer différentes tendances. Au moyen des données statistiques administratives, nous analysons les trajectoires individuelles des exploitations en polyculture-élevage dans quatre régions françaises (Lorraine, Midi-Pyrénées, Normandie et Pays de la Loire) entre 2007 et 2014. L'analyse statique suggère que les exploitations en polyculture-élevage progressent dans certaines régions (Normandie et Pays de la Loire) *a contrario* d'autres régions (Midi-Pyrénées). A l'échelle France, la polyculture-élevage est stable en surface et gagne du terrain sur les exploitations d'élevage. L'analyse dynamique montre que la polyculture-élevage est bien à la croisée des transitions, comme « étape » de transition entre exploitations spécialisées en élevage ou en grandes cultures, et s'accompagne généralement de changements structurels conséquents : abandon du lait, augmentation des surfaces et/ou du cheptel.

**Mots-clés** : Polyculture-élevage, Typologie, Trajectoire, Mutations, Système d'exploitation agricole, Statistique agricole, Données administratives

### Abstract: Evolution of mixed farming systems: a statistical review 2007-2014

In spite of a specialization and a concentration of agricultural systems, mixed farming systems (MFS) are still present or even increase their part in the total area, according to territorial agricultural dynamics. We hypothesize that these farms are at the crossroads of transition dynamics of specialized farms. Using administrative statistical data, we analyze the individual trajectories of MFS in four French regions between 2007 and 2014. The static analysis suggests that MFS sustain in some regions (mainly Normandy and further more in Pays de la Loire), and decline in others (Midi-Pyrénées). In France, MFS keep their surface and increase their breeding capacity. The dynamic analysis shows that MFS are at the crossroad of the transitions of the farms, like a "step" of transition between specialized farms (breeding towards MFS, MFS towards crops), generally accompanied by structural changes (abandonment of milk, increase surfaces or livestock).

**Keywords**: Crop-livestock system, Typology, Trajectory, Mutation, farming system, Agricultural statistic, Administrative data

## Cadre de l'étude : le projet RED-SPyCE

Cette étude fait partie du projet RED-SPyCE financé par le CASDAR. Ce projet, coordonné par l'ACTA a pour objectif principal de produire des références technico-économiques et des démarches innovantes pour améliorer les performances des exploitations en polyculture-élevage. L'une des étapes de ce projet, objet de cette étude, concerne l'analyse des évolutions récentes des exploitations en polyculture-élevage (volet 2.1.2 du projet). Cette étude a été pilotée par la Chambre d'Agriculture de Normandie, en partenariat avec la Draaf de Normandie (Service Régional d'Information Statistique et Economique de Normandie), avec l'appui d'un comité d'experts<sup>1</sup>.

### 1. Introduction : quelles évolutions de la polyculture-élevage dans la période récente ?

Ces dernières décennies, la modernisation de l'agriculture, influencée par la mondialisation des échanges et les politiques publiques en vigueur a conduit à la spécialisation des systèmes agricoles et à la concentration géographique des productions.

En France, le nombre d'exploitation a en effet fortement diminué au bénéfice de formes sociétaires de plus grandes tailles. Ainsi, le nombre d'exploitations a baissé de plus de 50 % entre 1988 et 2010, pour atteindre le nombre de 490 000. En parallèle de cette concentration des exploitations, on observe une spécialisation de ces dernières, se traduisant également par une concentration des productions dans les exploitations déjà spécialisées (Agreste, 2011). La concentration productive l'est aussi à l'échelle des territoires (Ben Arfa *et al.*, 2009). L'analyse de l'évolution de l'assolement dans différentes régions françaises montre en effet un recul des surfaces de prairies (- 27 %) au profit des surfaces de grandes cultures (+ 20 %) en cinquante ans, et une concentration de ces productions sur certaines régions.

Il en est de même de la localisation des productions animales, concentrées par grands bassins de production (Chatellier et Gaigné, 2012 ; Roguet *et al.*, 2015). Plusieurs facteurs permettent d'expliquer cette dissociation spatiale, tant végétale que animale : concentration de la production au niveau amont et aval sous l'effet d'économies d'agglomération puissantes en production laitière (Perrot *et al.*, 2014b) ou porcine, contractualisation et intégration verticale des productions animales, transfert du risque de l'amont à l'aval...

Malgré ces tendances lourdes de spécialisation et de concentration des systèmes de production, on observe un maintien des formes de polyculture-élevage dans certains territoires (Treyer, 2014). La géographie des systèmes agricoles s'est recomposée sous l'influence de différents facteurs qui peuvent expliquer le maintien d'une certaine diversité de systèmes de production, tant à l'échelle des exploitations que des territoires (Bermond, 2006) : potentiel agronomique des sols, démographie agricole, intégration à des filières, encadrement agricole, dynamique locale...

Autant les tendances passées de concentration et de spécialisation de l'agriculture sont bien renseignées, autant les dynamiques inhérentes à la polyculture-élevage le sont beaucoup moins. Par polyculture-élevage (PE), nous entendons les exploitations qui conduisent à la fois des animaux et des cultures, intégrés ou juxtaposés, et qui produisent à la fois des productions animales et végétales (Ryschawy *et al.*, 2014). Pour autant, la classification par Otex (orientation technico-économique des exploitations agricoles) ne recouvre pas le même périmètre. La nomenclature « *poly* » (PE et polyélevage) recoupe tout un ensemble d'exploitations aux structures et aux logiques de fonctionnement très différentes (Mischler *et al.*, 2018) et les nomenclatures « *spécialisé* » comprennent aussi des exploitations en PE. On observe pourtant un renouveau d'intérêt pour la PE (Ryschawy *et al.*, 2014). La diversité des productions, tout comme l'intégration de ces dernières pourraient en effet être

---

<sup>1</sup> Nelly Dubosc (Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie), Jean Hirschler et Michel Lafont (Chambre régionale d'agriculture de Normandie), Christophe Perrot (Idele), Sonia Ramonteu (ACTA)

une réponse aux crises environnementales (pollution, perte de biodiversité) et économiques (gestion du risque, résilience, autonomie) associées à la spécialisation de l'agriculture (Stark *et al.*, ce numéro).

L'objectif de cette étude est d'analyser les trajectoires individuelles des exploitations en PE dans des territoires agricoles contrastés pour comprendre la dynamique des formes de PE dans le temps et dans l'espace. Nous faisons en effet l'hypothèse que, suivant les territoires, les exploitations en PE sont au croisement de transitions des exploitations agricoles, spécialisées en élevage d'une part, et en grandes cultures d'autre part, conduisant dès lors à des dynamiques de la PE à nuancer en fonction des territoires.

## **2. Le champ géographique et temporel : étude comparative et dynamique de la polyculture-élevage dans 4 régions aux dynamiques contrastées de 2007 à 2014**

### *2.1 Etude comparative de territoires aux dynamiques agraires contrastées*

L'objectif de l'étude est de décrire les évolutions récentes de la PE dans des territoires aux dynamiques agricoles contrastées.

Quatre régions ont été retenues dans le cadre de cette étude : Lorraine, Midi-Pyrénées, Normandie et Pays de la Loire. Ces quatre régions font, d'une part, partie du périmètre plus large du projet RED-SPyCE et présentaient, d'autre part, l'intérêt d'illustrer des dynamiques agricoles régionales françaises contrastées vis-à-vis de la PE comme le montre cette étude.

Peu diversifiée, l'agriculture lorraine produit surtout du lait, de la viande bovine, des céréales et du colza (Berger *et al.*, 2016). L'agriculture des Pays de la Loire est d'abord tournée vers l'élevage des bovins, des porcs et des volailles (Agreste, 2013a). Mais l'horticulture, la viticulture et l'arboriculture y occupent aussi une place importante. La Normandie (Agreste, 2013b) est une région agricole à multiples vocations où se côtoient des régions d'élevage (bovins pour le lait et la viande principalement) et des zones de culture (céréales et oléoprotéagineux, lin, betteraves, pommes de terre, légumes, fruits, horticulture). L'élevage des bovins, celui des ovins et les grandes cultures constituent les trois principales activités agricoles en Midi-Pyrénées (Agreste, 2016).

Pour ce qui est de la période couverte par l'analyse, le choix s'est fait suivant plusieurs critères. Il s'agissait en effet d'aller plus loin qu'une simple comparaison entre deux situations données, la problématique était de pouvoir décrire les évolutions de la PE à travers l'analyse des trajectoires individuelles des exploitations, et en particulier celles reliant la PE à d'autres profils d'exploitations plus spécialisés, et d'en mesurer la fréquence. Pour ce faire, de nombreuses informations se sont avérées nécessaires et recouvrent :

- L'ensemble des exploitations présentes, en début et en fin de période, sur les territoires considérés ;
- La diversité des systèmes PE présents ;
- L'évolution dans le temps des exploitations sur la période retenue ;
- La structure, voire le fonctionnement, des exploitations aux périodes de l'étude.

2007 et 2014 sont alors apparues comme des années pertinentes pour réaliser cette étude. 2007 correspond en effet à l'année la plus ancienne pour laquelle des données étaient disponibles avec assez de fiabilité ; 2014 correspond quant à elle à l'année la plus récente pour laquelle des données consolidées étaient disponibles. De plus, cette période présente l'intérêt de couvrir des évolutions de contexte intéressantes : variations des prix des produits agricoles et des intrants importantes, réforme de la PAC et phase de transition vers la sortie des quotas laitiers.

Quatre étapes ont ensuite été nécessaires pour conduire cette étude :

- L'identification des sources de données pertinentes : caractériser chaque exploitation, couvrir le plus grand nombre d'exploitations, disponibles à des périodes différentes ; la période d'étude 2007-2014 ayant été retenue ;
- L'appariement de ces sources de données entre elles pour constituer une base de données consolidée pour les deux années retenues, permettant de caractériser chacune des exploitations présentes à l'une ou l'autre de ces deux dates.
- Le chaînage de ces deux bases de données entre elles de manière à caractériser la trajectoire suivie par chacune des exploitations entre ces deux périodes : apparition, disparition et mutation des exploitations.
- La production d'une typologie pour catégoriser les différents types d'exploitations aux deux dates.

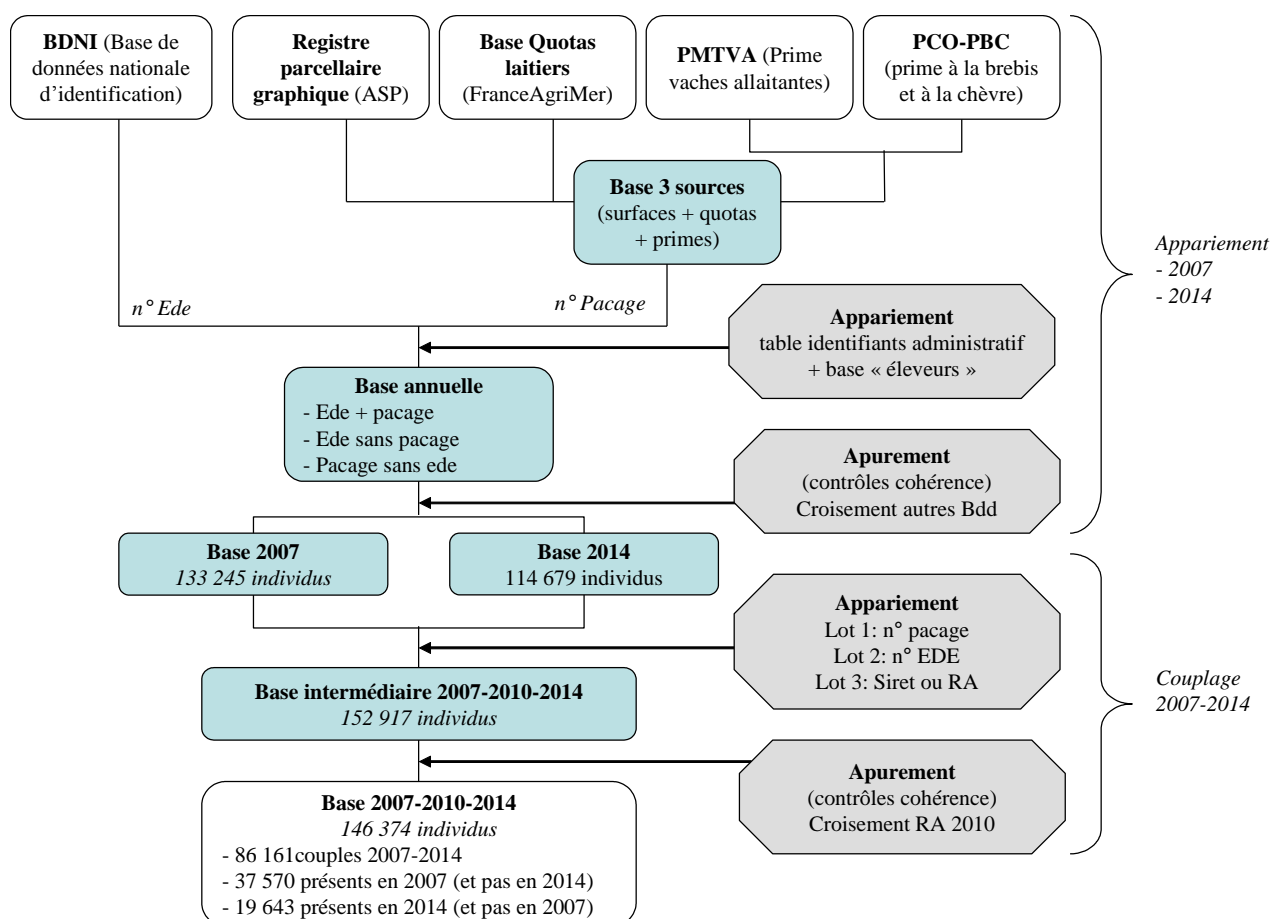
Ces différentes étapes nous ont donc permis de constituer une base de données consolidée contenant, pour chaque exploitation, les informations sources ainsi que le type d'exploitations auquel elles correspondaient, le tout aux deux années de l'étude.

## *2.2 Constitution de la base de données*

### **2.2.1 Justification du choix des données mobilisées**

Pour mener à bien cette étude, les données administratives individuelles de la statistique agricole des quatre régions concernées, pour chacune des dates retenues, ont été appariées sur la base d'identifiants communs : numéros PACAGE (PAC), identification du cheptel (BDNI, quotas), et numéros SIRET (Figure 1). Une fois l'appariement réalisé pour 2007 d'une part et pour 2014 d'autre part, les deux bases ont été chaînées entre elles. Les exploitations de 2007 non retrouvées en 2014 ont été considérées comme ayant disparu, et a contrario, celles absentes en 2007, mais présentes en 2014 comme ayant apparu.

Des exploitations aux appariements imparfaits (cheptels sans surfaces principalement) ont été détectées, mais en faible proportion. Ces exploitations n'ont pas été retirées de l'échantillon mais catégorisées dans une catégorie d'exploitations à part (voir la typologie).

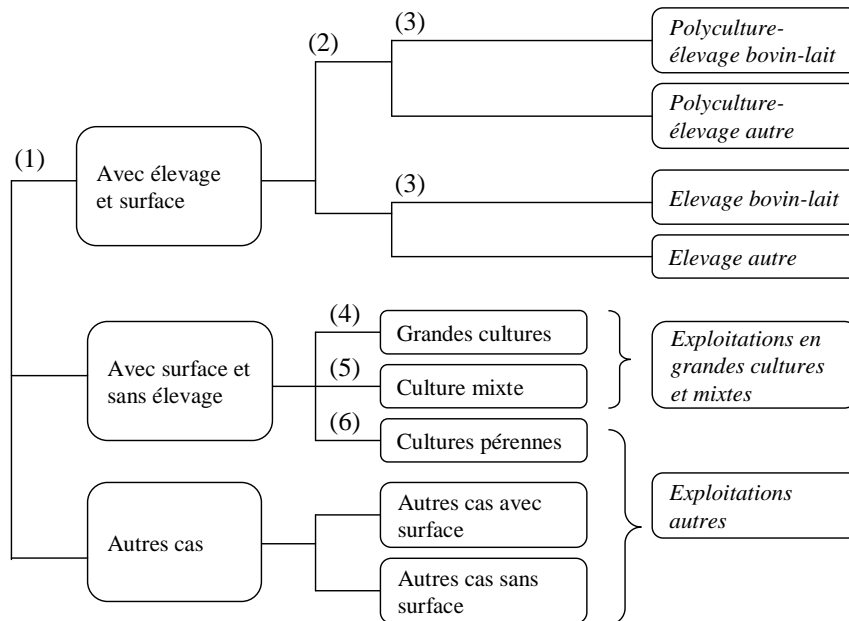


**Figure 1** : Etapes de constitution de la base de données 2007-(2010)-2014 pour l'étude de la trajectoire des exploitations en PE

## 2.2.2 La catégorisation des exploitations : une typologie créée pour l'étude

Le suivi de la trajectoire des exploitations en PE impliquait de définir plus finement les différents types de PE (Mischler *et al.*, 2018). Il est aussi apparu nécessaire de définir les autres grandes catégories d'exploitations (éleveurs, cultivateurs) qui coexistent avec les exploitations en PE. Etant donné l'importance du secteur laitier dans les évolutions récentes, la dimension laitière a aussi été prise en compte.

Une typologie (Figure 2) permettant de catégoriser les exploitations en 2007 et 2014 a donc été construite, inspirée de la typologie INOSYS et de travaux antérieurs conduits en Normandie (Turpin, 2012). La typologie est basée sur des clés de répartition fonctions de la structure des exploitations, à savoir la présence d'élevage et de cultures, la nature de ces cultures, et le caractère laitier du cheptel bovin. Les seuils sont issus des travaux menés à l'échelle nationale pour construire la typologie (Turpin, 2012). La typologie proposée permet finalement de distinguer neuf groupes, regroupés ensuite en six types pour les besoins de l'étude : deux types de PE (laitier ou autre), deux types d'éleveurs (laitier ou autre), un type de cultivateurs (grandes cultures et cultures mixtes) et un type autre (exploitations autres). Deux types secondaires ont été introduits par exclusion : les exploitations de petite taille (« autres avec surface ») et les exploitations aux appariements imparfaits (« autres sans surface »).



**Figure 2** : Typologie et clés de répartition retenue

(1) Elevage identifiable :  $\geq 10$  vaches laitières OU (quota  $> 0$  et vaches laitières  $> 0$ ) OU (vaches allaitantes primées PMTVA  $\geq 10$ ) OU (vaches allaitantes présentes bdn  $\geq 10$ ) OU (jeunes bovins + bœufs + génisses vendus bdn  $\geq 10$ ) OU (brebis présente/primée  $\geq 50$ )

(2) Surface fourragère  $< 1/3$  de la SAU OU grandes cultures  $\geq 40$  ha OU cultures pérennes  $\geq 1.5$  ha (Surface fourragère : superficies toujours en herbe + prairies temporaires + prairies artificielles + maïs fourrage + cultures fourragères autres)

(3)  $\geq 10$  vaches laitières OU quota  $> 0$  et vaches laitières  $> 0$

(4) Cultures pérennes  $< 1.5$  ha ET grandes cultures  $\geq 20$  ha (grandes cultures : céréales et oléoprotéagineux + cultures industrielles + pommes de terre + légumes de plein champ)

(5) Cultures pérennes  $\geq 1.5$  ha ET grandes cultures  $\geq 20$  ha

(6) Cultures pérennes  $> 1.5$  ha ET grandes cultures  $< 20$  ha

### **2.2.3 Limites qualitatives de la base de données et ajout d'un appariement au recensement agricole**

Une première faiblesse des sources mobilisées, d'ordre qualitatif, est apparue très tôt : les ateliers granivores ne sont pas détectables et l'appariement avec des fichiers décrivant ces productions s'est avéré impossible dans le cadre de ce projet.

L'appariement au Recensement Agricole (RA) 2010 comme point intermédiaire dans le chaînage 2007-2014 s'est avéré possible. C'est un complément intéressant à plusieurs titres : il est situé au milieu de la période et donne donc un éclairage complémentaire sur la dynamique des systèmes étudiés ; il constitue une source d'information reconnue et exhaustive, permettant d'évaluer la qualité des bases de données produites en 2007 et 2014 ; il donne accès à des informations –statiques, certes, mais précises– sur les ateliers granivores (nombre de porcins ; m<sup>2</sup> de bâtiment, volaille de chair ; nombre d'exploitations d'OTEX Granivores). Le taux de succès de l'appariement au RA2010 s'est avéré excellent : sur 89 000 exploitations existant en 2007 ET 2014, 83 000 ont été retrouvées au RA2010, soit 94 % d'entre elles. Ce taux passe même 99 % si l'on ne considère que les profils centraux de l'étude : grandes cultures, élevage et PE (Redspyce, 2018a).

L'appariement dynamique entre les trois années a donné lieu à un apurement (suppression de la base) de 4 % des exploitations ayant des trajectoires jugées trop improbables (par exemple, présence de bovins au RA2010, sans animaux détectés en 2007 ni en 2014, ou l'inverse).

## 2.2.4 Comparaison à d'autres statistiques

La représentativité et la qualité de la base de données ainsi constituée a pu être validée en comparant le poids total disponible sur différents critères (SAU, bovins, etc...) à d'autres bases de données statistiques (Redspyce, 2018a) aux échelles régionale et départementale. La base de données a ainsi été rapprochée des données PAC exhaustives (donc avant apurement), de la statistique agricole annuelle (SAA), et du RA2010.

Par rapport aux données PAC, la base représente 97 % de la SAU et 93 % des bovins présents, l'écart découlant de l'apurement opéré lors de construction de la base. Par rapport au RA2010, le niveau de recouvrement de la base représente 97 à 98 % des surfaces et 90 à 93 % des bovins. Les exploitations retrouvées au RA2010 représentent 90 à 92 % du total de cette enquête.

Toutefois, l'obtention d'un recouvrement élevé en moyenne n'est pas suffisante, ce taux doit aussi être le même les deux années, traduisant un bon parallélisme des évolutions entre les deux sources. Par exemple, la base représente 97 % de la SAU du fichier exhaustif de la PAC en 2007, et seulement 96 % en 2014. Malgré le taux de recouvrement très élevé, cela occasionne un léger défaut de parallélisme entre l'évolution de la PAC exhaustive et celle de la base. La même analyse a été réalisée par rapport à la SAA. Les résultats, fondés sur les mêmes concepts de recouvrement et de parallélisme, figurent au Tableau 1. Le parallélisme des évolutions est particulièrement bon pour le cheptel, tant avec les données PAC qu'avec la SAA, y compris par catégorie (vaches laitières, etc...).

L'exercice de comparaison réalisé montre néanmoins qu'il est difficile de prendre des points de comparaison, car la SAA et la PAC exhaustive divergent parfois fortement, tant en termes de définitions de variables, que de périmètre couvert.

**Tableau 1** : Ecart entre la base de données de l'étude et des statistiques de référence

	/ SAA			/ PAC exhaustive			/ RA	
	taux de recouvrement 2007	taux de recouvrement 2014	taux de défaut de parallélisme	taux de recouvrement 2007	taux de recouvrement 2014	taux de défaut de parallélisme	taux de recouvrement 2010	
<b>SAU</b>	96,7 %	98,1 %	1,4 %	97,2 %	96,1 %	-1,2 %	92,9 %	
<b>Bovins totaux</b>	92,8 %	92,8 %	0,0 %	92,9 %	92,8 %	-0,1 %	92,1 %	

## 2.3 Analyse de la dynamique spatiale et temporelle de la PE

### 2.3.1 L'analyse statique : comparaison entre les situations 2007 et 2014

Un premier état des lieux descriptif a été produit pour 2007 et pour 2014 par petite région agricole. A cette échelle, les variables retenues ont pu être calculées pour chaque type d'exploitation, et comparées entre les deux périodes. Cette analyse statique a été mobilisée en particulier pour calculer le poids relatif de chaque type d'exploitation par PRA, suivant différents critères : part des exploitations, part de SAU, part des bovins, etc. L'évolution de ce poids relatif entre les deux périodes a ensuite pu être analysée. Ce premier niveau d'analyse donne des tendances « nettes » aux dates considérées mais ne permet pas de percevoir les évolutions à l'échelle des exploitations.

### 2.3.2 L'analyse dynamique des mutations individuelles 2007-(2010)-2014

Pour chacune des exploitations de l'échantillon, les trajectoires individuelles entre 2007 et 2014 ont été analysées et quatre dynamiques ont été identifiées :

- « Disparition » : exploitation présente en 2007 mais absente en 2014 ;
- « Apparition » : exploitation présente en 2014 mais absente en 2007 ;

Les autres exploitations sont considérées comme « pérennes ». Parmi elles on distingue :

- « Stabilité » : exploitation présente en 2007 et 2014, sans changement de catégorie typologique.
- « Mutation » : exploitation présente en 2007 et 2014 et ayant changé de type de système.

Les résultats de cette analyse sont présentés sous la forme de matrices de mutation (Tableau 2, exemple de résultats obtenus) qui permettent un décompte des exploitations en fonction de leur trajectoire, chaque case correspondant au nombre d'exploitations ayant suivi une trajectoire donnée. Des matrices de mutations ont été produites pour chacune des variables considérées (nombre d'exploitations, SAU, cheptel bovin), seule celle en termes d'effectifs est présentée à titre d'exemple.

**Tableau 1** : Matrice de mutation des 4 régions étudiées par type d'exploitations entre 2007 et 2014

	2014							Disparu	Total 2007
2007	Autres groupes	GdC + mixte	ELV autre	ELV bovin-lait	PE autre	PE bovin-lait			
Autres groupes	23 672	926	877	395	186	219	23 387	49 662	
GdC + mixte	920	10 667	16	3	223	16	7 219	19 064	
ELV autre	2 099	108	14 141	122	1 067	17	3 365	20 919	
ELV Bovin-lait	1 571	230	1 198	10 055	247	1 272	1 716	16 289	
PE autre	469	944	730	15	6 113	43	1 086	9 400	
PE bovin-lait	482	913	115	1 669	870	6 557	791	11 397	
Apparu	11 969	5 429	1 346	260	451	182	-	126 731	
<b>Total 2014</b>	<b>41 182</b>	<b>19 217</b>	<b>18 423</b>	<b>12 519</b>	<b>9 157</b>	<b>8 306</b>	<b>37 564</b>	-	

Exemple d'interprétation de la matrice: 108 correspond au nombre d'exploitations présentes en 2007 en tant qu'ELV autre et qui ont muté en exploitations de type GdC + mixte en 2014. *A contrario*, 14 141 correspond au nombre d'exploitations qui se sont maintenues en ELV autre entre 2007 et 2014. 1 346 correspond aux exploitations qui sont apparues en ELV autre en 2014 (et qui n'étaient pas présentes en 2007). *A contrario*, 3 365 correspond aux exploitations ELV autre présentes en 2007 et qui ne sont plus présentes en 2014 (en tant que ELV autre ou dans d'autres types)

### 3. Résultats : la polyculture-élevage se maintient, au carrefour des mutations entre systèmes

#### 3.1 Une présence inégale en fonction des territoires et des types de production

##### 3.1.1 Une présence inégale de la polyculture-élevage selon les territoires

Comme le montre le Tableau 3, la PE représente un peu plus du quart des exploitations et un tiers de la SAU sur l'ensemble des 4 régions étudiées. Néanmoins les contrastes sont forts entre les régions, que ce soit en 2007 ou en 2014. La Lorraine est en effet un bastion de la PE (58 % de la SAU), tandis que la région Midi-Pyrénées est nettement moins concernée (16 % de la SAU). La non prise en compte de



l'élevage avicole (volailles de chair, palmipèdes gras) qui peut être associé aux grandes cultures dans cette région comme seule activité d'élevage mineure cependant le poids de la PE en Midi-Pyrénées (de l'ordre de 10%).

**Tableau 3** : Poids relatif du nombre d'exploitation et de la SAU de chaque type d'exploitations pour les 4 régions en 2007

	PE bovin Lait		PE autre		Elevage		Grande Cult. +Cmixte		Autres	
	EA	SAU	EA	SAU	EA	SAU	EA	SAU	EA	SAU
Lorraine	20%	35%	14%	23%	24%	20%	14%	19%	28%	3%
Midi-Pyrénées	3%	5%	7%	11%	30%	37%	20%	31%	40%	17%
Normandie	11%	24%	6%	14%	28%	32%	11%	23%	44%	7%
Pays de la Loire	12%	23%	8%	13%	32%	38%	13%	19%	36%	7%
<b>Total 4 régions</b>	<b>9%</b>	<b>19%</b>	<b>7%</b>	<b>14%</b>	<b>29%</b>	<b>34%</b>	<b>15%</b>	<b>24%</b>	<b>39%</b>	<b>10%</b>

La PE en Normandie et en Pays de la Loire représente respectivement 38 % et 36 % de la SAU de ces régions, avec une prédominance des exploitations laitières au sein de la PE. En ce qui concerne les autres types d'exploitations, les surfaces des exploitations d'élevage sont relativement plus importantes que les surfaces des exploitations en grandes cultures et en culture mixte.

### 3.1.2 La polyculture-élevage est stable en surface et gagne du terrain en élevage

Lorsque l'on regarde l'évolution de ces résultats entre 2007 et 2014 (Tableau 4), l'on observe que la part de SAU détenue par les polyculteurs-éleveurs reste pratiquement stable entre 2007 et 2014 : 33 % et 32,9 % de la SAU respectivement. La part de cheptel bovin détenu par la PE montre que cette dernière augmente, tout comme la part des surfaces fourragères qui augmente plus légèrement (+1,5 points de %). A l'inverse le poids relatif de la PE dans les surfaces en grandes cultures a tendance à diminuer légèrement (-1,7 points de %).

**Tableau 4** : Evolution de la part de la PE (bovin lait et autre) en fonction des variables retenues et des 4 régions

	4 régions (% effectif global)		Part région (point de variation de %)			
	2007	2014	Lorraine	Midi-Pyrénées	Normandie	Pays de la Loire
SAU (ha)	33,0 %	32,9 %	-0,1	-1,5	0,7	1,5
Surface fourragère (ha)	27,6 %	29,1 %	2,5	-0,6	2,3	3,9
Bovins (effectif)	38,0 %	40,3 %	1,7	-1,0	2,4	3,9
Quota laitier (litre)	42,6 %	43,9 %	2,7	-9,0	1,3	3,6
Jeunes bovins (effectif)	51,4 %	56,7 %	2,9	3,9	6,0	5,2
Surface grandes cultures (ha)	40,3 %	38,6 %	-2,7	-2,1	-1,3	-0,7

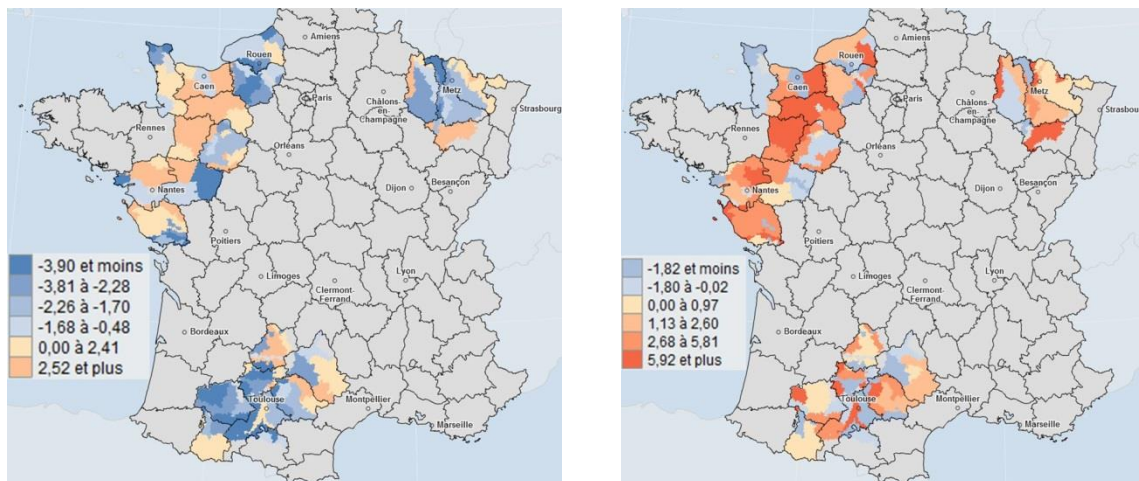
Au-delà de ce constat à l'échelle des quatre régions, une analyse par région montre là aussi des nuances. On observe en particulier un décrochage de la PE en Midi-Pyrénées sur l'ensemble des variables (exception faite des jeunes bovins) avec un recul particulièrement marqué au sein des exploitations en PE laitière (-9 points de % de quota laitier). A contrario, on observe pour les 3 autres

régions une progression de la PE, en termes de cheptel, de quota laitier et de surface fourragère, au détriment des surfaces en grandes cultures. La résultante en terme de surface globale est neutre pour la Lorraine, légèrement positive pour la Normandie et plus conséquente pour les Pays de la Loire.

L'analyse par petite région agricole révèle aussi des dynamiques territoriales contrastées (Figure 3). Les évolutions de la SAU observées à l'échelle des régions peuvent ainsi être nuancées (Redspyce, 2018b) :

- Un « couloir » médian se dessine en Normandie et Pays de la Loire, entre les zones de cultures à l'est et les zones d'élevage laitier à l'ouest, grossièrement entre Caen et Nantes. La PE y progresse en part de SAU. Il s'agit du territoire pour lequel la dynamique positive de la PE est la plus marquée ;
- En Midi-Pyrénées, la PE progresse en périphérie, principalement dans les départements du Lot et de l'Aveyron ;
- En Lorraine, la PE progresse en périphérie des zones de grandes cultures : Vosges, Argonne, et vallée de la Moselle.

Les résultats de l'analyse faite sur les cheptels bovins confortent ces conclusions: les exploitations de PE captent une part croissante de l'activité d'élevage au détriment des exploitations d'élevage spécialisé, dans les secteurs limitrophes des bassins de culture, même dans les zones où la PE perd de la SAU (ex-Haute Normandie, Lorraine sauf la Meuse, nombreuses PRA en Midi-Pyrénées).



**Figure 3** : Cartes de l'évolution des exploitations en PE par PRA entre 2007 et 2014, en points de % en fonction de la SAU (gauche) et du cheptel bovin (droite).

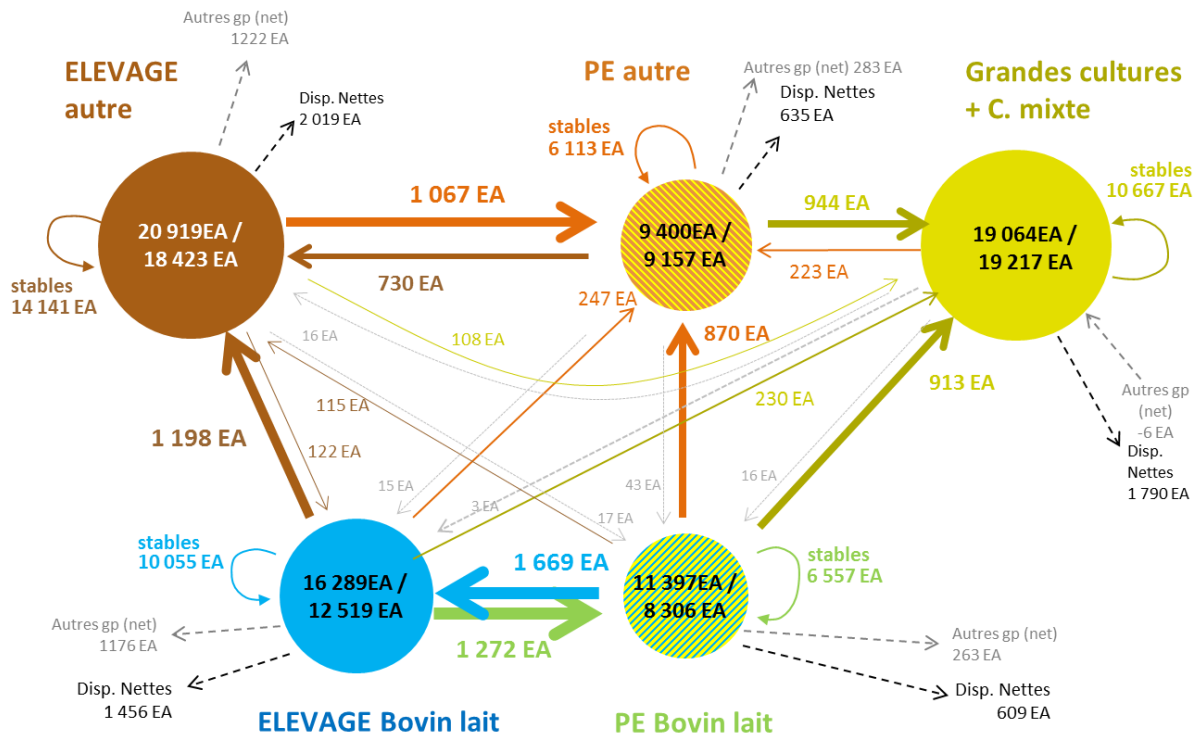
### 3.2 Des évolutions tant en termes d'orientation que de surface et de cheptel

#### **3.2.1 La polyculture-élevage, étape de transition vers la spécialisation des élevages voire leur abandon**

La Figure 4 représente les mutations à l'œuvre entre catégories typologiques sous la forme d'un diagramme de flux construit à partir des matrices de mutation et exprimé en nombre d'exploitations, à l'échelle des 4 régions (Redspyce, 2018c).

- Il existe des mutations des exploitations d'élevage vers des exploitations en PE, et vice-versa. Il est probable qu'un biais méthodologique portant sur les déclarations PAC du maïs ensilage amplifie artificiellement les mutations des exploitations en PE laitier vers les exploitations d'élevage laitier, et que le mouvement net soit à l'avantage de la PE (cf. 3ème partie, discussion).

- Les mutations des exploitations de PE vers des exploitations en grandes cultures sont fréquentes, qu'elles soient initialement laitières ou autres ;
- La réciproque est très rare, l'abandon de l'élevage est (quasi) sans retour, surtout dans le cas de la production laitière ;
- Il en est de même des mutations directes des exploitations d'élevage vers les exploitations en grandes cultures qui sont très rares, cette trajectoire « passant » par une étape de « PE » ;
- L'abandon de l'activité laitière est fréquent, tant parmi les éleveurs que parmi les polyculteurs-éleveurs (7 et 8 % des cas respectivement).



Bulles : effectif 2007/ effectif 2014

**Figure 4:** Diagramme de flux de mutations des types d'exploitations entre 2007 et 2014, exprimé en nombre d'exploitations, à l'échelle des 4 régions

### 3.2.2 Des mutations au sein des exploitations

Lorsque l'on analyse ces mutations non plus en termes d'effectifs mais en termes de surface et de cheptel (Redspyce, 2018d, 2018e), on observe des évolutions de structure importantes (Tableau 5).

Hormis les variations prévisibles du fait du changement de catégorie (abandon du lait et donc régression des quotas ; passage en grandes cultures et donc régression du cheptel), on peut noter :

- Une hausse particulièrement importante de la SAU lors du passage de l'élevage à la PE, qui ne se retrouve à ce niveau dans aucune autre trajectoire. Cette mutation est donc souvent associée à un agrandissement de la surface de l'exploitation ;
- Pour autant, la mutation des exploitations de PE vers le type « grandes cultures » se fait à surface constante.
- Une tendance à l'agrandissement des exploitations considérées comme « stables ».

Le bilan global des variations d'effectif des différentes trajectoires montre qu'à l'échelle des quatre régions, les deux types d'exploitations qui gagnent de la SAU sont les exploitations de PE autre (+ 128 000 ha) et les exploitations en grandes cultures et cultures mixte (+ 134 000 ha), grâce notamment à un solde de mutations positif (respectivement + 247 000 ha et + 237 000 ha). *A contrario*, la part de la SAU des exploitations de PE laitière est fortement affectée par un solde de mutations négatif (-398 000 ha).

On notera également l'importante contribution des accroissements de taille individuelle dans le bilan des exploitations en PE : à la fois dans les exploitations stables au sein de ce groupe, mais aussi, et surtout, de la part des exploitations qui le rejoignent. Au total pour l'ensemble des polyculteurs-éleveurs, 263 000 ha sont absorbés, soit 10,8 % de leur surface initiale : c'est plus que pour toutes autres catégories.

Les disparitions nettes n'affectent la PE qu'à hauteur de 3,4 % de sa surface initiale (82 000 ha), soit beaucoup moins que pour les autres catégories (correspondant à 6-7 % de leur surface initiale). L'évolution totale est quasi-stable pour la PE dans son ensemble (-14 000 ha). L'élevage au contraire essuie une perte nette importante (-124 000 ha). La catégorie « grandes cultures » gagne les hectares ainsi libérés par les autres groupes, soit 134 000 ha.

Le même bilan portant cette fois-ci sur les cheptels montre un gain de 32 000 bovins chez les polyculteurs-éleveurs, alors même que les éleveurs spécialisés perdent 197 000 têtes. A travers les différents processus décrits dans le bilan, tant en termes de surface que de cheptel, l'activité d'élevage tend donc à se localiser préférentiellement au sein des exploitations en PE.

**Tableau 5** : Transformations des exploitations mutantes (zone d'étude entière)

Trajectoires	nombre exploitations	SAU (ha)			Bovins (effectif)	Quota laitier (l)
		variation moyenne	dont variation GdC	dont variation SF	variation moyenne	variation moyenne
<b>Mutation</b>						
PE Bov. lait -> Elev. Bov. Lait	1 669	+5	-13	+20	+21	+100 321
Elev. Bov. Lait -> PE Bov. lait	1 272	+27	+24	+5	+21	+135 631
PE Autre -> Elev. autre	730	0	-11	+13	+8	-
Elev. autre -> PE autre	1 067	+21	+21	0	+1	-
PE Autre -> GdC + Mixte	944	+3	+14	-8	-38	-
PE Bov. Lait -> GdC + Mixte	913	+2	+21	-14	-68	-217 795
PE Bov. lait -> PE autre	870	+6	+17	-8	-30	-204 762
Elev. Bov. Lait -> Elev. autre	1 198	0	0	0	-16	-111 325
<b>Stable</b>						
PE Bov. lait -> PE Bov. lait	6 557	+14	+9	+9	+18	+111 983
PE Autre -> PE Autre	6 113	+10	+10	+4	+1	-
Elev. Bov. Lait -> Elev. Bov. Lait	10 055	+7	+1	+7	+14	+72 271
Elev. autre -> Elev. autre	14 141	+6	+1	+5	+3	-

## 4. Discussion : Intérêt des données administratives pour l'étude des mutations à l'échelle des territoires

### 4.1 Interprétation des résultats

La période couverte par cette analyse est marquée par des évolutions conjoncturelles et structurelles importantes pouvant expliquer les résultats observés.

Les niveaux de prix évoluent fortement en faveur des végétaux, ce qui peut expliquer la tendance globale des exploitations à se tourner vers les grandes cultures, que ce soit des exploitations d'élevage vers des exploitations en PE ou d'exploitations en PE vers des exploitations en grandes cultures (Chatellier et Gagné, 2012).

Sur la période, le prix du lait au producteur évolue à la hausse, avec des à-coups importants (Ben Arfa et al., 2009) ; la sortie des quotas laitiers est en préparation, avec une hausse progressive des références et une redistribution de l'activité laitière sur les territoires (Roguet *et al.*, 2015), en faveur de l'Ouest, aux dépens de Midi-Pyrénées notamment; et, l'on observe dans chaque région, une concentration de l'activité laitière sur un nombre d'exploitations plus restreint (CEP, 2015). Pour autant, la référence laitière reste attachée au foncier et l'agrandissement en surface est le levier principal pour accroître son droit à produire.

Durant cette période, l'attrait pour la PE a été particulièrement fort du côté des exploitations spécialisées en élevage, en recherche de croissance, notamment dans les zones considérées jusqu'ici comme des régions d'élevage (Ouest de la Normandie et Pays de la Loire) au potentiel de terres labourables important. Ce phénomène peut être illustré dans un territoire intermédiaire, compris entre Caen et Nantes, délimité à l'est par un bassin de grandes cultures et à l'ouest par un bassin laitier. La recherche de références supplémentaires, le développement de formes sociétaires plus vivables, et l'attrait pour des grandes cultures rémunératrices dans cette période, ont participé à l'affirmation de ce modèle, même si la tendance existait déjà antérieurement au moins dans certaines régions (Agreste, 2018).

Le lien entre agrandissement et passage à la PE est également très net. Les exploitations ayant opéré cette mutation sont celles dont la SAU augmente le plus d'après nos résultats.

Une fois installées dans la PE, ces exploitations de grande taille, maîtrisant différentes productions agricoles et souvent situées dans des milieux favorables, sont à la croisée de multiples possibilités d'évolution et de reconversion (Redspycy, 2018f). Outre la croissance en taille à système inchangé, l'abandon de la production laitière est possible pour les PE laitiers, ou même l'abandon de tout élevage quand le ratio surfaces labourables/actif dépasse un certain seuil (par croissance de surfaces et/ou régression de main-d'œuvre). L'étude montre que certaines ont saisi ces opportunités de réorientation, y compris les plus radicales.

### 4.2 Limites des informations utilisées : les ateliers granivores

La principale limite de l'étude précédemment évoquée concerne les ateliers granivores qui n'ont pu être intégrés à l'étude en tant que tels : les PE combinant grandes cultures et granivores n'ont pu être caractérisés en tant que tels, même s'ils sont bien entendu présents. Pour y remédier, le couplage des bases de données 2007 et 2014 au RA 2010 permet d'obtenir des informations sur les ateliers granivores mais uniquement à un instant « t ». 715 exploitations relevant du type « grandes cultures » et 248 exploitations relevant des catégories « autres » présentes en 2010 ont un élevage porcin significatif (au moins 10 truies ou 50 places d'engraissement). Concernant la volaille, cela concerne 1 323 exploitations en grandes cultures et 623 exploitations « autres ». Ces effectifs sont à rapprocher des 15 500 exploitations en PE présentes en 2010 dans l'étude, soit 18,8 % d'exploitations en PE en

plus. Pour préciser la place des granivores au sein de la PE, des travaux complémentaires ont été menés sur la base de sources d'information complémentaires (Redspyce, 2018g).

#### 4.3 Limites des bases de données administratives : le cas du maïs

La comparaison entre la base constituée pour cette étude et des bases de données de contrôle (SAA, PAC, RA), suivant différentes variables montre de bons taux de couverture et de parallélisme des évolutions, plus particulièrement en ce qui concerne les données cheptel. Même si l'évolution de la SAU et de ses composantes est également correcte, des écarts de parallélisme plus importants apparaissent sur le maïs et sur les grandes cultures (Redspyce, 2018a).

En effet, les déclarations de surface PAC présentent une incertitude sur la déclaration du maïs qui est une culture à double fin: lors de la déclaration PAC, assez précoce, le déclarant ne connaît pas précisément l'utilisation finale du maïs semé, qui peut donc être déclaré en maïs-ensilage (donc en surface fourragère) ou en maïs-grain (donc en grandes cultures), sans effet pour l'exploitant. Cela s'explique par le fait que le maïs grain est une variable d'ajustement : si la campagne est favorable à la production, l'agriculteur récolte plus de grain, même déclaré en ensilage ; dans le cas contraire, il récolte moins de grain et plus d'ensilage (Depeyrot, 2017). Cet intérêt des cultures à double fin est un atout important pour sécuriser les systèmes d'alimentation des ruminants et peut conférer un avantage aux systèmes de PE face à des aléas climatiques s'ils ne sont pas trop importants.

Cet écart d'évolution des surfaces se manifeste notamment en production laitière, la plus concernée par l'ensilage de maïs. Un traitement spécifique sur les exploitations laitières de la base de données met en évidence une nette sous-déclaration des surfaces en maïs-ensilage en 2007, qu'on ne retrouve pas en 2014. La dynamique 2007-2014 est donc artificiellement haussière.

De ce fait, des exploitations d'élevage laitier spécialisé, ayant fait une déclaration de surface en maïs grain en 2007 – qui se révèle être du maïs-ensilage en fin de campagne - ont ainsi vu leur surface fourragère sous-évaluée et leurs grandes cultures surévaluées. Elles ont ainsi été classées à tort en PE. En 2014, par le simple retour à une déclaration conforme du maïs, elles se retrouvent dans la catégorie des élevages spécialisés, d'où un flux artificiel de mutations de la PE laitière vers l'élevage laitier. Le biais introduit est asymétrique, il conduit à une surestimation du flux de la PE vers l'élevage spécialisé et non dans l'autre sens.

Le portrait chaîné 2007-10-14 de ces exploitations montre un passage de 10 à 20 puis 24 ha de maïs ensilage en moyenne, avec un effectif de vaches laitières qui ne varie que de 20 %. Même en intégrant une hausse de la surface de maïs par vache, un doublement en trois ans est impossible : la surface d'ensilage 2007 déclarée est donc peu vraisemblable. Un traitement plus fin, basé sur la part de maïs dans la surface fourragère au RA, et confronté aux niveaux obtenus avec les données 2007 et 2014, permet de montrer que le niveau 2007 du maïs-ensilage est en effet sous-estimé.

Ces résultats montrent que le flux de 1669 mutants de la PE laitière vers l'élevage laitier spécialisé (graphique 6) serait sans doute à réduire de moitié, soit 800 mutants seulement. Le flux net entre ces deux systèmes serait donc à l'avantage de la PE comme il l'est pour les systèmes non laitiers. Les résultats obtenus en termes de maintien ou de progression de la PE sont donc plutôt une estimation par défaut, qu'il faudrait redresser à la hausse.

#### 4.4 Expertiser la stratégie de valorisation des données administratives

Le problème de la distinction des surfaces de maïs cultivées pour le grain ou l'ensilage lors de la déclaration PAC est bien connu de la statistique publique. Les surfaces déclarées sont une photographie des semis ou des prévisions de semis, très tôt dans la saison. Cette répartition maïs grain - maïs ensilage peut être corrigée à partir de différentes sources : les données collectées lors des

enquêtes structurelles (recensements agricoles et enquêtes Structures), l'enquête annuelle Terres Labourables (vague 2), les séries de la SAA qui permettent d'appréhender la variabilité interannuelle. La répartition résulte d'un arbitrage entre ces différentes sources. Des questions similaires se posent également sur la déclaration des surfaces en herbe (prairie permanente, temporaire, estives...).

D'un point de vue plus général, la réflexion sur les liens entre bases de données administratives et enquêtes de la statistique publique est un sujet émergent (Depeyrot, 2017). Les relations s'intensifieront probablement à l'avenir : ainsi le recours à des informations pré-remplies par la dernière déclaration PAC est déjà mis en œuvre dans les Recensements. Il sera important de veiller à éviter toute « pollution » par des données administratives mal fiabilisées, par exemple sur le maïs.

## Conclusion

Malgré une nette tendance à la spécialisation et à la concentration des exploitations en France, cette rétrospective statistique, conduite sur une période récente, permet de préciser les évolutions de la PE, contrastée en fonction des territoires et des trajectoires des exploitations. Globalement, les exploitations en PE des quatre régions étudiées se maintiennent en termes de surface, voire augmentent en termes de cheptel. Ces résultats sont à nuancer en fonction des régions, avec une augmentation de la PE dans certaines régions (Normandie et Pays de la Loire) *a contrario* d'autres régions comme Midi-Pyrénées. Qui plus est, l'analyse dynamique montre que la PE est bien à la croisée des transitions, comme « étape » de transition entre exploitations spécialisées en élevage ou en grandes cultures. Les mutations se font essentiellement des exploitations spécialisées en élevage vers la PE, de la PE vers les exploitations spécialisées en grandes cultures, et des exploitations d'élevage laitier vers des exploitations d'élevage allaitant, spécialisés ou en PE. Ces mutations s'accompagnent généralement de changements structurels conséquents : abandon du lait, augmentation des surfaces et/ou du cheptel.

Les résultats de cette étude, partie intégrante d'un programme plus large, seront remobilisés dans le cadre d'un travail de prospective sur la PE, permettant ainsi d'explorer des scénarios d'évolution de la PE : perspectives de prolongement, d'amplification ou au contraire d'inflexion voire d'arrêt des différentes trajectoires identifiées. La période qui s'ouvre à partir de 2014 pourrait en effet être de nature assez différente par rapport à la période étudiée. Les prix agricoles sont nettement redescendus, le ratio prix végétaux / animaux a retrouvé un niveau plus modéré, les quotas laitiers (et leur lien au foncier) ont été levés. Une répétition de ce type d'étude à d'autres horizons et sur des régions complémentaires apporterait un éclairage sur les tendances observées : une perspective qui milite également pour une capitalisation méthodologique, la constitution de bases de données consolidées, et des analyses qui couplent l'échelle de l'exploitation et du territoire.

**Note des auteurs** : Les données individuelles issues de sources administratives étant couvertes par le secret dès lors qu'elles sont exploitées à des fins statistiques, le SRISE Normandie a réalisé les appariements et l'ensemble des traitements. La base finale de données individuelles, dite base RED-SPyCE, est conservée par le SRISE et peut être à nouveau mobilisée pour des travaux complémentaires.

## Références bibliographique

- Agreste, 2011. Les productions se concentrent dans les exploitations spécialisées, Agreste Primeur 272, 4 p.
- Agreste, 2013a. Typologie des exploitations agricoles des Pays de la Loire, synthèse, 6 p.
- Agreste, 2013b. La Normandie : des productions laitières qui bougent, Données Hors Série, 6p.

- Agreste, 2016. Les polyculteurs-éleveurs dans l'agriculture de Midi-Pyrénées, *Analyse & études*, avril 2016, n°1, 4 p.
- Agreste, 2018. Les trajectoires de la polyculture-élevage au cœur des dynamiques agricoles normandes, *Analyse* n° 3, 6 p.
- Ben Arfa N., Rodriguez C., Daniel K., 2009. Dynamiques spatiales de la production agricole en France, *Revue d'Économie Régionale & Urbaine* 2009/4, 807-834.
- Berger Y., Hubin-Dedenys S., Toussaint X., 2016. Avenir des systèmes de polyculture-élevage en Lorraine, *Rapport du CGAAER*, 70 p.
- Bermond M., 2006. 1970-2000 : trente ans d'évolution des systèmes de production agricole dans l'Ouest français. Une approche à partir des OTEX, In Madeline P., Moriceau J.M. (Coord.), *Acteurs et espaces de l'élevage (XVIIe-XXIe siècle)*, Caen, Bibliothèque d'Histoire Rurale, n°9, 247-262.
- CEP, 2015. Les fermes laitières de polyculture-élevage : atouts et défis pour l'avenir, *Analyse* 86, 8 p.
- Chatellier V., Gagné C., 2012. Les logiques économiques de la spécialisation productive du territoire agricole français, *Innovations Agronomiques* 22, 185-203.
- Depeyrot J.N., 2017. Base de données ADEL et changements des exploitations laitières françaises, *NESE* - 42, 7-37.
- Mischler P., Tresch P., Jousseins C., Chambaut H., Durant D., Veysset P., Martin G., Fiorelli J.-L., Ben Chedly H., Pierret P., Candau D., Sennepin D., Cailly B., Emonet E., Ramette C., Flament M., Martel G., 2018. Savoir caractériser les complémentarités entre cultures et élevage pour accompagner la reconception des systèmes de polyculture-élevage dans leurs transitions agroécologiques, *Renc. Rech. Ruminants* 24 (sous presse).
- Perrot C., Caillaud D., Chambaut H., 2013. Économies d'échelle et économies de gamme en production laitière, *NESE* – 37, 7-32.
- Perrot C., Caillaud D., Chatellier V., Ennifar M., You G., 2014b. La diversité des exploitations et des territoires laitiers français face à la fin des quotas, *Renc. Rech. Ruminants*, 21, 203-210.
- Perrot C., Gallot S., Roguet C., 2014a. Evolution de l'élevage français métropolitain au travers des recensements agricoles. Les exploitations se spécialisent moins que les territoires, colloque SFER « Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole : Continuités, changements ou ruptures? », 12-13 février 2015 Rennes, France.
- Redspyce, 2018a. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Analyse comparative entre la base mobilisée et d'autres sources statistiques*, 4 p.
- Redspyce, 2018b. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Analyse cartographique*, 4 p.
- Redspyce, 2018c. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Trajectoires des exploitations : entre mutations, stabilité et disparitions*, 4 p.
- Redspyce, 2018d. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Portraits dynamiques et comparatifs des principaux systèmes*, 4 p.
- Redspyce, 2018e. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Bilans quantifiés des transformations des systèmes*, 4 p.
- Redspyce, 2018f. Devenir des systèmes de polyculture-élevage : Une rétrospective statistique 2007-2014, *Zoom sur le secteur laitier*, 4 p.
- Redspyce, 2018g. Portrait 2010 des exploitations avec des monogastriques en France : importance relative des exploitations en PCE, 4 p.
- Roguet C., Gagné C., Chatellier V., Cariou S., Carlier M., Chenu R., Daniel K., Perrot C., 2015. Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes : état des lieux et facteurs explicatifs. *INRA Prod. Anim.*, 28, 5-22.
- Ryschawy J., Joannon A., Gibon A., 2014. L'exploitation de polyculture-élevage : définitions et questions de recherche. *Une revue. Cah Agric* 23, 346-356.



Ryschawy J., 2012. Éclairer les conditions de maintien d'exploitations de polyculture-élevage durables en zone défavorisée simple européenne. Une étude de cas dans les coteaux de Gascogne, Thèse de doctorat. INP-Université de Toulouse.

Stark F., Archimède H., González-García E., Pocard-Chapuis R., Fanchone A., Moulin C.H., 2019. Évaluation des performances agroécologiques des systèmes de polyculture-élevage en milieu tropical humide : Application de l'analyse de réseaux écologiques, *Innovations Agronomiques* 72, 1-14

Treyer S., 2014. Uniformisation ou re-hétérogénéisation : maintenir les systèmes de polyculture élevage dans les niches ou requestionner les tendances lourdes depuis les marges ? *Innovations Agronomiques* 39, 1-10.

Turpin E., 2012. La typologie INOSYS : méthode et premiers résultats normands, Pôle Economie & Prospective des Chambres d'agriculture de Normandie, 4p.

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



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

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