



CENTRE D'ÉTUDES ET DE
RECHERCHES SUR LE
DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL
(UMR CNRS 6587)

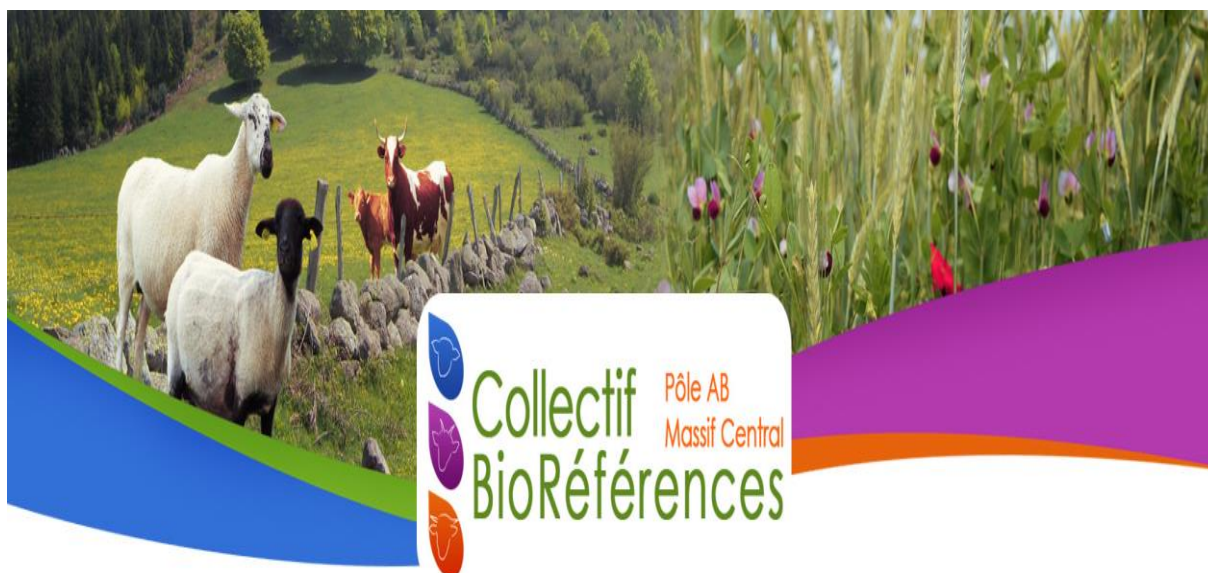


ÉCOLE D'ÉCONOMIE
Université Clermont Auvergne

**MASTER 2 MENTION ECONOMIE DU DEVELOPPEMENT
PARCOURS : « DÉVELOPPEMENT DURABLE »**

**ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE D'EXPLOITATIONS EN ELEVAGE
BIOLOGIQUE DANS LE MASSIF CENTRAL DE 2014 À 2018**

...



Institution d'accueil :

INRAE Auvergne-Rhône-Alpes
(Theix, Saint-Genes-Champanelle)

Mémoire réalisé par :

KOUAKOU Affoué Aimée Edith

Tuteur :

VEYSSET Patrick

Année universitaire :

2019 /2020

Responsable pédagogique :

Pascale MOTEL-COMBES

Septembre 2019

L'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce rapport ;
ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.



CENTRE D'ÉTUDES ET DE
RECHERCHES SUR LE
DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL
(UMR CNRS 6587)

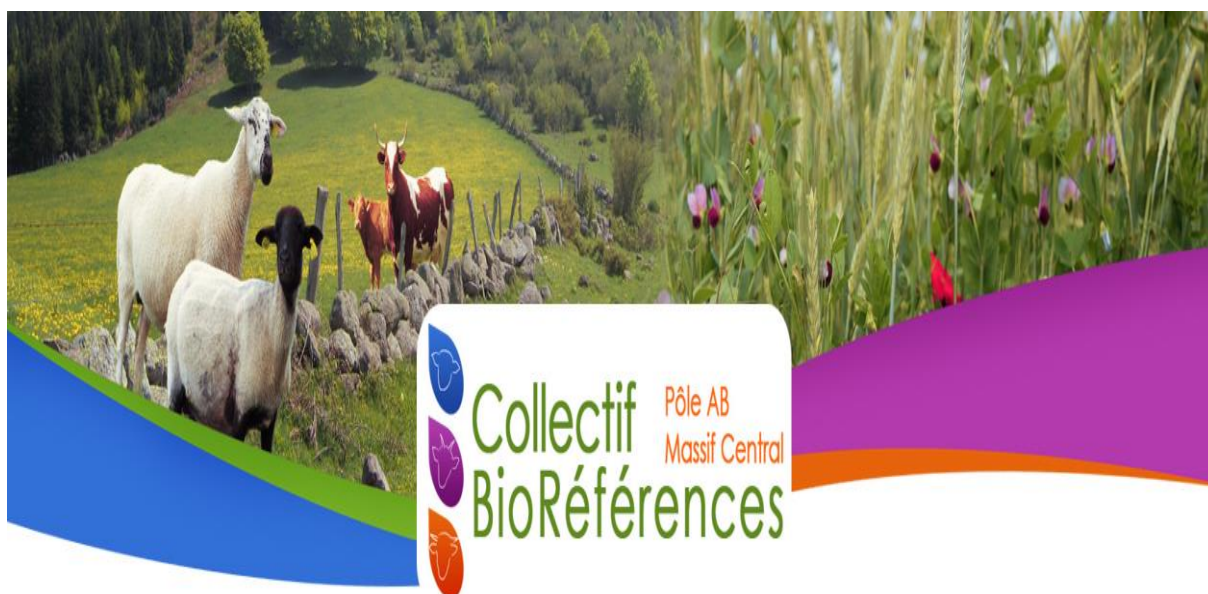


ÉCOLE D'ÉCONOMIE
Université Clermont Auvergne

**MASTER 2 MENTION ECONOMIE DU DEVELOPPEMENT
PARCOURS : « DÉVELOPPEMENT DURABLE »**

**ANALYSE TECHNICO-ECONOMIQUE D'EXPLOITATIONS EN ELEVAGE
BIOLOGIQUE DANS LE MASSIF CENTRAL DE 2014 À 2018**

...



Institution d'accueil :

INRAE Auvergne-Rhône-Alpes
(Theix, Saint-Genes-Champanelle)

Mémoire réalisé par :

KOUAKOU Affoué Aimée Edith

Tuteur :

VEYSSET Patrick

Année universitaire :

2019 /2020

Responsable pédagogique :

Pascale MOTEL-COMBES

Septembre 2019

L'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce rapport ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Résumé

Cette étude porte sur l'analyse technique et économique des exploitations de ruminants en élevage biologique à l'échelle du massif central. Une analyse en composante principale réalisée à partir des données de 58 fermes suivies sur 5 années (2014-2018), a permis d'établir une typologie des exploitations. Ainsi, l'agrandissement est associé à une baisse des coûts de production et une diversification de l'assolement ainsi que des activités, ce qui est favorable à l'autonomie alimentaire ; Les systèmes herbagers sont autonomes en fourrages et présentent des charges relativement faibles qui permettent de bons résultats économiques ; Dans les systèmes plus intensifs, le problème majeur sera l'autonomie alimentaire et les charges de structures importantes, cependant, l'intensification permet d'avoir une bonne productivité animale. La méthode des comptes de surplus permet d'expliquer l'origine et la distribution des gains de productivité entre les différents agents économiques. Cette méthode a été appliquée sur les données des 58 fermes suivies entre 2014 et 2018. Au cours de la période, la productivité globale des facteurs a baissé dans les élevages biologiques du MC. En cumul, le surplus de productivité global a chuté de 21 640 € soit une chute de 2.65% par an. L'étude a révélé la forte dépendance aux aides de l'Etat de toutes les exploitations et particulièrement des filières bovin viande, bovin lait et ovin lait. L'augmentation des aides n'arrive pas à empêcher la baisse des revenus des exploitants qui ont baissé en cumul, de 13900 € soit 49%. Enfin la régression effectuée par la méthode Semi-paramétric maximum likelihood (SML) a montré que l'atteinte de l'autonomie alimentaire globale pour une ferme est nécessaire pour l'obtention de bons résultats économiques. L'intensification des facteurs de production, la diversification des activités productives au sein de la ferme et le recours à la main d'œuvre salariée sont des facteurs favorisant la réalisation de gains de productivité ; quand un accroissement de la taille de l'exploitation aurait un effet négatif sur le surplus de productivité global.

Mots clés : *Agriculture biologique – Ruminants – gains de productivité*

Title: Technical and economic analysis of organic farming in the French massif central over the period 2014 to 2018

Abstract

This study focuses on the technical and economic analysis of organic ruminant farms in the French Massif Central. A principal component analysis, based on data from 58 farms over 5 years (2014-2018), helped to define a typology of farms. Thus, expansion is associated with a reduction in production costs and diversification of crop rotation and activities, which is favourable to food autonomy; Grazing systems are self-sufficient in fodder and have relatively low costs, which allows good economic results; In more intensive systems, the major problem will be food autonomy and high structural costs; however, intensification allows good animal productivity. The surplus accounts method is used to explain the origin and distribution of productivity gains among the different economic agents. This method was applied to the data of the 58 farms studied between 2014 and 2018. Over the period, the total factor productivity declined in organic farms in the MC. Cumulatively, the global productivity surplus fell by €21,640, i.e. a drop of 2.65% per year. The study revealed the strong dependence on State aid of all farms and particularly in the beef cattle, dairy cattle and dairy sheep farming sectors. The increase in aid has not however prevented a drop in farmers' incomes, which have fallen cumulatively by €13,900, i.e. 49%. Finally, the regression performed using the Semi-parametric maximum likelihood (SML) method has shown that achieving overall food autonomy for a farm is necessary to achieve good economic results. Intensification of production factors, diversification of productive activities within the farm and the use of paid workers are factors favouring productivity gains; when an increase in the farm's size would have a negative effect on the overall productivity surplus.

Keywords: *Organic farming- Ruminants - productivity gains*

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent principalement à mon tuteur, Patrick VEYSSET pour la confiance accordée et l'excellent encadrement que j'ai reçu dans la réalisation de ce projet.

De même, j'adresse mes remerciements à l'équipe pédagogique et aux responsables de la formation, Madame Pascal MOTEL-COMBES et Madame Sonia SCHWARTZ pour tout le soutien, l'aide, les conseils précieux et les encouragements avant et pendant ce stage.

J'adresse également mes vifs remerciements à toute l'équipe Comète de l'INRA Clermont – Theix UMRH, pour leur accueil chaleureux et leur disponibilité.

Je tiens également à remercier ma précieuse famille pour son soutien inconditionnel et ses encouragements.

Enfin, à mes ami-e-s et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet, recevez ma reconnaissance.

SOMMAIRE

TABLE DES TABLEAUX.....	2
TABLE DES FIGURES.....	3
LISTE DES ABBREVIATIONS	4
PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL	6
INTRODUCTION.....	7
I. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE.....	8
I.1. Agriculture Biologique en France et ses enjeux : Caractéristiques générales.....	8
I.2. L'élevage en agriculture biologique.....	10
I.2.1. Comparaison AB et AC.....	10
I.2.2. Durabilité de l'élevage biologique de ruminants.....	11
I.2.3. L'élevage biologique de ruminants dans le Massif Central et la nécessité de fournir des références sur les systèmes d'élevage : Projet Bioréférence, présentation de l'étude.	12
I.3. La productivité des facteurs de production comme mesure de l'efficacité des exploitations.....	14
II. MATERIEL ET METHODES	17
II.1. Composition de la base de données et sélection des variables.....	17
II.2. Méthodologie de l'analyse des données	18
II.2.1. Analyse descriptive des caractéristiques des exploitations et de leur évolution	18
II.2.2. Analyse de la variabilité des exploitations	18
II.2.3. Déterminer la productivité des facteurs et évaluer l'efficacité du système de production.....	21
II.2.4. Estimer les déterminants de la performance économique des systèmes AB du MC	24
III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	27
III.1. Les caractéristiques des exploitations	27
III.1.1. Description des exploitations de notre échantillon.....	27
III.1.2. Evolution des grandes caractéristiques des exploitations sur 5 ans	28
III.2. La variabilité des exploitations	35
III.2.1. Comment s'exprime la variabilité globale des exploitations.....	35
III.2.2. Quelle typologie des exploitations peut-on faire ?	37
III.2.3. Comment s'exprime la variabilité d'une année à l'autre.....	39
III.3. Formation et répartition des gains de productivité en élevage biologique de ruminants dans le MC : La méthode des comptes de surplus	40
III.3.1. Evolution des gains de productivité en élevage Bio de ruminants du MC.....	40
III.3.2. Formation et répartition des gains de productivité	44
III.4. Les déterminants de la performance économique et de l'efficacité globale des exploitations.....	48
IV. DISCUSSIONS	51
IV.1. Quels systèmes sont les plus efficaces	51
IV.2. La méthode des comptes de surplus.....	52
CONCLUSION	54
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	55
ANNEXES	58

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Situation des exploitations et des surfaces impliquées par le bio en 2018 et croissance par rapport à 2017.....	9
Tableau 2: Equilibre du compte de surplus.....	22
Tableau 3 : Liste des produits et charges qui entrent dans la décomposition du surplus.....	24
Tableau 4 : Liste des variables et leurs définitions.....	26
Tableau 5 : Comparaison entre les exploitations du RICA et Bioréférence et évolution.....	28
Tableau 6 : Les variables les mieux corrélées aux axes de l'ACP.....	36
Tableau 7 : Corrélation entre les variables de résultats économiques et les axes de l'ACP.....	37
Tableau 8 : Moyennes des variables pour chaque classe.....	38
Tableau 9 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois.....	45
Tableau 10 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière bovin lait.....	45
Tableau 11 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière bovins viande.....	46
Tableau 12 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière ovins lait.....	47
Tableau 13 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière ovins viande.....	47
Tableau 14 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière caprins.....	48
Tableau 15 : Résultats des estimations.....	49

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Évolution de la part des cheptels élevés en bio entre 2013 et 2018.....	9
Figure 2 : Evolution du nombre d'exploitation engagées en signe de qualité Bio dans le Massif central.....	12
Figure 3 : Répartition des exploitations par régions d'élevage.....	27
Figure 4 : Evolution de la surface agricole et de l'assolement.....	29
Figure 5 : Evolution de la main d'œuvre.....	29
Figure 6 : Evolution de la productivité du travail.....	30
Figure 7 : Evolution de la productivité animale.....	31
Figure 8 : Evolution de l'autonomie alimentaire.....	32
Figure 9 : Valorisation et coûts de production.....	33
Figure 10 : Valorisation et coûts de production par types de production.....	33
Figure 11 : Evolution des produits et des charges.....	34
Figure 12 : Evolution des résultats économiques par main d'œuvre.....	35
Figure 13 : Evolution du cumul du SPG des exploitations Bioréférence entre 2014 et 2018.....	41
Figure 14 : Variation des volumes des consommations intermédiaires.....	41
Figure 15 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio de bovins lait entre 2014 et 2018.....	42
Figure 16 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio de bovins viande entre 2014 et 2018.....	42
Figure 17 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio ovins lait entre 2014 et 2018.....	43
Figure 18 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio ovins viande entre 2014 et 2018.....	43
Figure 19 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio caprins entre 2014 et 2018.....	44

LISTE DES ABBREVIATIONS

AB : Agriculture biologique

AC : Agriculture conventionnelle

ACP : Analyse en composantes principales

CAH : Classification ascendante hiérarchique

MC : Massif central

SPG : Surplus de productivité globale

LISTE DES ANNEXES

Annexe 0 : Carte du Massif Central	58
Annexe 1 : Evolution des caractéristiques des exploitations.....	60
Annexe 2 : Résultats des ACP	61
Annexe 3 : Surplus de productivité globale.....	64
Annexe 4 : Analyse économétrique.....	64

PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

Le stage a été réalisé dans la cadre du projet Bioréférence qui engage une vingtaine de partenaires : instituts de recherches, professionnels de l'agriculture, chambres d'agriculture, administrations publiques... Le projet répond au besoin de fournir des références technico-économiques sur les exploitations d'élevage de ruminants dans le massif central. Pour ce stage, la stagiaire a été accueillie au site de Theix/Saint-Genes-Champanelle (Auvergne Rhône Alpes) de l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) pendant 6 mois au sein de l'unité mixte de recherche sur les herbivores (UMRH) qui est une unité conjointe entre deux unités l'INRA et l'institut VetAgroSup, où elle a intégré l'équipe COMETE – Conception, modélisation et évaluation des systèmes d'élevage d'herbivores. L'équipe dirigée par Patrick VEYSSET étudie les systèmes d'élevage et leurs composantes (troupeau et lots d'animaux, productions de fourrages et de céréales, moyens de production, pratiques de production), avec un accent sur les systèmes herbagers en zones défavorisées ou de montagne, dont les systèmes mixtes combinant plusieurs espèces ou productions (animaux, végétaux). L'équipe conduit des recherches alliant des observations en fermes commerciales à des expérimentations système à long terme, ainsi que de la modélisation de systèmes, avec une approche itérative (INRAE, 2020).

« Le centre de Clermont-Ferrand-Theix compte 770 agents permanents dont 340 chercheurs et ingénieurs. Il regroupe l'ensemble des 30 unités de recherches et unités expérimentales implantées en Auvergne, laboratoires, associés ou non de la région Rhône-Alpes. Ces laboratoires sont rattachés à 11 départements de recherche qui relèvent des 5 directions scientifiques de l'institut. Le centre représente 40 % de la recherche publique en Auvergne. Les domaines de recherche couverts par le centre sont très variés : - la nutrition (étude des mécanismes de l'ingestion, de la digestion et du métabolisme), l'alimentation et la pathologie des herbivores ainsi que les systèmes d'élevage et l'économie de ces productions ; - la gestion et la valorisation des espaces ruraux en zones sensibles de moyenne montagne ; - la filière viande : étude de la croissance musculaire chez les bovins et les ovins, des qualités de la viande et des processus de transformation ; - la filière lait-fromages, avec des recherches qui s'appuient sur le "Pôle fromager AOC Massif-Central" (facteurs de production, caractérisation et spécificités) ; - la qualité nutritionnelle des aliments de l'homme, notamment chez les personnes âgées, au sein du Centre de Recherches en Nutrition Humaine (CRNH) à Clermont-Ferrand ; - les productions végétales et les méthodes d'amélioration (génétique, agronomique, physiologique et microbiologique) des espèces cultivées : plantes de grandes cultures, plantes fourragères et arbres fruitiers. Le centre participe également aux activités de formation. Il contribue aussi à la formation de nombreux stagiaires et thésards français et étrangers (environ 300 par an). Le centre développe fortement ses relations partenariales : notamment avec le monde de la recherche, les autorités politiques régionales, les organismes de transfert et de développement (ADIV) et les partenaires socio-économiques. De nombreuses collaborations existent également au niveau de l'Union Européenne et international. » (INRA,2010).

INTRODUCTION

Depuis la fin des années 1990, l'agriculture biologique (AB) a connu un important développement en France et représentait en 2019, 8.5% de la surface agricole (Agence Bio, 2020). Le Massif central qui englobe 4 régions (voir annexe) est une des plus grandes zones françaises d'élevage avec 85% du territoire qui est consacré à l'élevage d'herbivores dont 38% des exploitations orientées en bovins viande, 20% en bovins lait et 16% en ovins/caprins. Dans le Massif central, la prairie, permanente ou temporaire, les landes et parcours sont autant de surfaces agricoles riches de leur biodiversité, économes en eau et structurantes pour les paysages que l'élevage biologique pourrait contribuer à protéger, tout en participant au maintien de l'emploi. Au niveau national comme au niveau du Massif central, les différentes filières de l'AB (céréales, légumes, lait, viande) se structurent lentement et souvent avec des difficultés (Schieb-Bienfait et Sylvander, 2004). Le développement de l'élevage biologique dans le Massif passe par la fourniture de références technico-économiques réactualisées sur les systèmes de production biologiques. Ces références permettent en effet de mieux caractériser ces systèmes et les éléments clés expliquant leur durabilité, leur capacité à valoriser les ressources naturelles, leur adaptation face aux aléas (économiques, climatiques) et leurs atouts pour le développement durable des territoires. Ces connaissances permettront d'améliorer la productivité des systèmes et donc améliorer la compétitivité des filières d'élevage biologique du Massif (Latruffe, 2010).

L'objectif de ce travail est triple : Faire l'analyse technico-économique globale des exploitations d'élevage en agriculture biologiques du Massif Central dans un premier temps, dans un second temps évaluer les gains de productivité, leur formation et répartition au sein des acteurs et dans un troisième temps, évaluer les déterminants de gains de productivité des filières d'élevage de ruminants agroécologiques du Massif Central. Nous avons privilégié une approche statistique exploratoire pour analyser la variabilité des exploitations dans leur structure et fonctionnement, avant, par l'application de la méthode des surplus, de comprendre la formation et la répartition des gains de productivité, afin, par l'application de méthodes économétriques de déterminer les éléments qui permettent d'obtenir de bons résultats économiques. En effet, notre étude porte sur 58 exploitations agricoles d'élevage de ruminants en agriculture biologique, localisées dans le massif central où les systèmes d'élevage sont divers, mais dans leur très grande majorité, des systèmes d'élevages extensifs de ruminants fondés sur les prairies, les landes et les parcours qui caractérisent l'agriculture du Massif Central. La présente étude apporte ainsi une contribution originale sur des données en élevage biologique dans le massif central.

Après avoir présenté une synthèse bibliographique sur l'élevage en agriculture biologique, et les mesures de la productivité en économie, nous décrivons les données utilisées et la méthodologie adoptée. Nous exposerons ensuite les résultats concernant la variabilité des exploitations, la formation et la répartition du surplus de productivité global des facteurs de production et les déterminants de gains de productivité en production biologique avant d'apporter des éléments de discussion et de conclusion.

I. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

I.1. Agriculture Biologique en France et ses enjeux : Caractéristiques générales

C'est en 1981 que les pouvoirs publics français reconnaissent officiellement l'agriculture biologique. Une Commission nationale en charge de l'organisation et du développement de l'agriculture biologique a alors été créée. En 1991, un règlement communautaire a repris les principes édictés en France pour les appliquer aux productions végétales, puis en 2000 aux productions animales (agriculture.gouv.fr, 2020). Afin de mieux cerner le contexte de l'agriculture biologique en France, nous commencerons notre analyse par faire un petit historique de l'évolution de l'agriculture biologique en France et des politiques.

L'agriculture biologique a fait l'objet de plans de développement qui se sont succédé depuis 1998, plans qui partageaient une démarche quasi-identique, celle de la fixation d'objectifs quantitatifs à terme précisément sur la surface agricole à voir convertie en bio. Ainsi en 1997, le gouvernement français a lancé un plan d'action de 60 millions de Francs français. Le Plan avait pour objectif d'atteindre un nombre de 25 000 exploitations biologiques et une superficie biologique cultivée d'un million d'hectares soit 3 % de la surface agricole en 2005. Dans ce sens, en 1999 le Ministère de l'Agriculture a doublé, et dans certains cas, triplé le soutien financier accordé aux agriculteurs adoptant les méthodes de production respectant les principes de l'agriculture biologique.

Jusqu'à la fin des années 2000, en France, la part des exploitations AB était comparativement faible. En 2010, la part des surfaces exploitées en bio n'y atteignait pas 3 %. Depuis, il y a eu une réelle expansion de la part de la surface agricole utile en production biologique, avec une progression de plus de 80 % entre 2010 et 2016, bien supérieure au taux de progression Européen qui se situait à près de 30%. La France avait la meilleure dynamique de progression quand dans la même période, le taux d'évolution de la part des surfaces agricoles en AB dans la surface agricole totale était de 30% pour l'Allemagne, 55 % pour l'Italie, 26% pour l'Espagne et 16% pour les Pays-Bas. Cette dynamique doit toutefois être relativisée dans la mesure où le point de départ de la France était particulièrement bas, puisqu'à la fin des années 2000 elle occupait l'une des plus faibles positions dans l'ensemble européen. Depuis, le rythme de croissance des surfaces qui s'impliquaient dans la production biologique est resté très soutenu de sorte que, la surface concernée par l'agriculture biologique s'élève à 7,5 % du total en 2018 selon les statistiques réunies par l'Agence Bio (tableau 1).

	2003	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Evol. /2017
Nbre d'exploitations en mode de production biologique	11 359	24 425	25 468	26 465	28 884	32 266	36 691	41 623	13%
Nbre de préparateurs, distributeurs et importateurs engagés	5 252	12 337	12 577	12 919	13 528	14 840	17 353	20 145	16%
Surfaces en mode de production biologique (ha)	550 990	1 032 940	1 069 883	1 117 980	1 314 164	1 540 128	1 746 486	2 035 024	17%
dont surfaces certifiées bio	406 338	855 642	938 522	969 342	1 013 223	1 055 467	1 234 097	1 502 572	22%
dont surfaces en conversion	144 652	177 297	131 361	148 639	300 941	484 660	512 389	532 452	4%
Surfaces C1		62 426	57 500	78 224	216 211	266 684	204 476	268 022	31%
Surfaces C2 / C3		114 872	73 861	70 415	84 730	217 976	307 913	264 430	-14%
Part des surfaces en mode de production bio dans la SAU	2,00%	3,82%	3,96%	4,14%	4,88%	5,70%	6,48%	7,55%	17%
Part des exploitations bio dans l'ensemble des exploitations agricoles	1,77%	4,98%	5,34%	5,79%	6,50%	7,33%	8,34%	9,46%	13%

Tableau 1 : Situation des exploitations et des surfaces impliquées par le bio en 2018 et croissance par rapport à 2017

Source : Agence bio 2019

La dynamique d'évolution des surfaces en bio diffère en fonction des productions et des régions. Et l'élevage est le secteur comparativement le moins impliqué dans la production en agriculture biologique même si la croissance des conversions est continue. Les productions de vaches allaitantes, de poulets de chair et de truies ont eu les taux de conversions à l'agriculture biologique les plus faibles entre 2013 et 2018 (Figure 1).

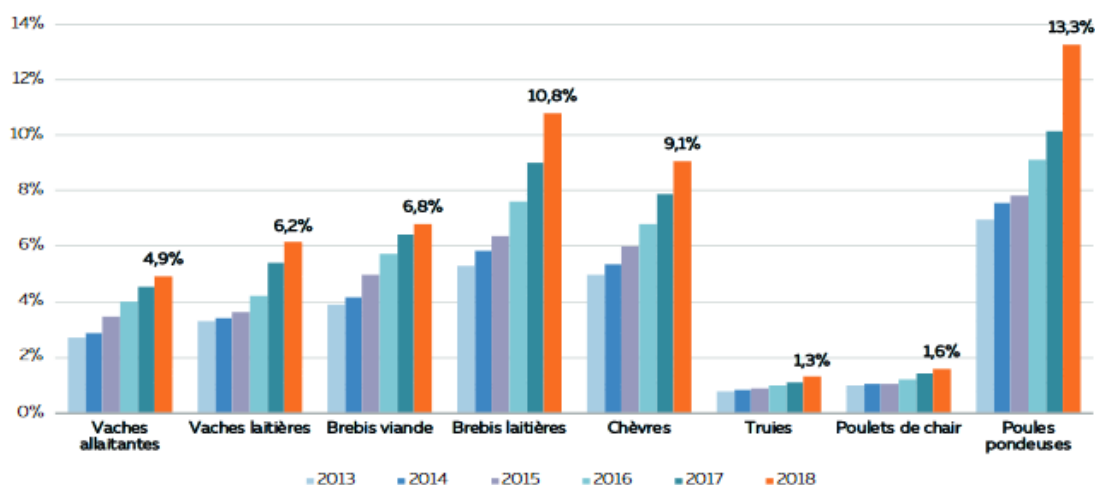


Figure 1 : Évolution de la part des cheptels élevés en bio entre 2013 et 2018

Source : Agence Bio, 2019

Ce « retard » de l'élevage dans le bio est sans doute lié aux difficultés particulières auxquelles les élevages en bio peuvent se trouver confrontés lors des périodes de sécheresse. S'agissant d'élevage, il faut également analyser l'évolution des surfaces en bio avec celle des surfaces fourragères et des prairies qui passent en bio. Quoi qu'il en soit, de 2007 à 2017, la part des surfaces fourragères en bio a été multipliée par 5 quand dans le même temps, le cheptel passé au bio a aussi progressé. Seulement, cette progression a été à peu près deux fois moins pour les bovins. C'est à partir de 2013 que nous observons une concordance des évolutions du cheptel bio et des surfaces fourragères et des prairies. Selon la Fédération nationale de l'agriculture biologique (FNAB), environ 4 % du cheptel français de vaches allaitantes et 5,5 % du cheptel français de brebis allaitantes étaient en bio en 2016. Selon le centre national interprofessionnel de l'économie laitière, la production de lait de vache bio représentait en 2016 environ 2,4 % de la collecte nationale. Ces chiffres sont en croissance.

Dans la suite de cette dynamisation du Bio, le projet « Ambition bio 2022 » fixe un objectif de 15 % de la surface agricole utile consacrée à l'AB à l'horizon 2022. Ce type d'objectif, devrait encore faire progresser l'offre de produits bio en France dont la consommation a progressé en 2019 de 1.4 milliard d'euros par rapport à 2018, soit de plus de 13,5% (Agence Bio, 2020).

I.2. L'élevage en agriculture biologique

I.2.1. Comparaison AB et AC

L'agriculture biologique relève d'une pratique qui s'oppose à la modernisation adoptée par l'agriculture après la guerre. Ainsi, l'éleveur qui s'engage dans la démarche de l'AB a une conception de l'agriculture peu productiviste, en accord avec les principes de l'AB. Les exploitations sont alors plus petites et peu intensives (Laignel et Benoit, 2004). Structurellement, l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle sont différentes. La configuration actuelle des exploitations agricoles conventionnelles est le résultat de l'augmentation de la productivité du travail. Cette augmentation de la productivité du travail s'est traduite par une augmentation de la taille des exploitations grâce à la mécanisation, une diminution de leur nombre et une spécialisation des systèmes de production entre autres. La production de viande en agriculture biologique est définie par un mode de production qui mobilise des éléments techniques, économiques et sociaux dans le cadre du respect d'un cahier de charges AB qui peut donc amener un questionnement sur l'insertion des produits dans le circuit de commercialisation « classique ». L'agriculture biologique se distingue de l'agriculture conventionnelle par les pratiques, les rapports agriculture-environnement, agriculteur-territoire, également par la qualité du produit. Les modes de production influent sur les rendements, également sur la qualité des produits. En termes de pratique, en élevage Ovins, la productivité numérique varie en fonction de la zone d'élevage. L'écart entre AB et AC est limité en zone de plaine et plus important en zone de montagne à l'avantage de l'AC (Laignel et Benoit, 2004). Autre fait qui pénalise les élevages en AB par rapport à l'AC, réside dans le cahier de charges de l'AB. En effet, ce cahier de charges induirait des pratiques d'élevage à l'origine de

performances agricoles plus faibles en AB qu'en AC. Par contre, en tenant compte de toutes ces contraintes, on va observer un différentiel considérablement réduit, voire nul quand il s'agira de comparaison entre AB et AC « alternative », ne répondant pas au même cahier de charges qu'en AB, mais dont les pratiques se rapprochent de cette dernière. Les principales craintes des éleveurs à la conversion à l'AB concernent la santé, la productivité animale ainsi que la forte variabilité et le caractère « aléatoire » des performances techniques et économiques en AB. La production en AB présentera tout de même des avantages en certains points par rapport à l'AC. En termes économique, les charges opérationnelles sont plus faibles en AB qu'en AC avec les charges du troupeau plus faibles en AB grâce à des frais vétérinaires réduits et à une moindre consommation de concentrés (INRA, 2013). Lorsque la mention 'Agriculture Biologique' figure sur un produit, elle traduit et garantit une manière de produire, mais n'indique pas la qualité des produits. Pour exemple, afin de voir s'il existe une distinction en termes de qualité entre les produits bio ovins et conventionnels, Prache et al. (2009) évaluent les qualités bouchères de carcasses ainsi que les qualités sensorielles et nutritionnelles de la viande d'agneaux produits en élevage biologique ou conventionnel, nourris à l'herbe ou en bergerie avec un aliment concentré et du foin. Pour les agneaux de bergerie, le mode de production AB comparé à l'AC a amélioré la valeur santé des acides gras de la viande pour l'homme, sans différences pour les qualités bouchères et sensorielles de la viande et de la carcasse. Pour les agneaux d'herbe, la valeur santé des acides gras déposés dans la viande a été similaire entre AB et AC; cependant, les côtelettes AB ont présenté une odeur anormale de leur gras plus élevée que les côtelettes AC. Enfin, une différence entre les deux systèmes peut exister au niveau des impacts environnementaux. C'est ce que conclue l'étude de Bellet et al. (2016) sur les systèmes ovins. Ainsi, en analysant les données de 60 fermes réparties sur 10 régions (Lorraine, Centre, Auvergne, Limousin, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, PACA) et deux bassins laitiers ((Roquefort, Pyrénées-Atlantiques) pendant 2 ans (2012 et 2013), ils évaluent les impacts environnementaux des systèmes ovins allaitants biologiques. La conclusion de cette analyse est que généralement les impacts environnementaux des systèmes ovins allaitants biologiques sont généralement plus faibles que ceux des conventionnels.

I.2.2. Durabilité de l'élevage biologique de ruminants

Le défi de l'élevage biologique est de combiner à la fois de bonnes performances économiques, techniques et environnementales, par le respect du cahier de charges AB, qui a une répercussion certaine sur les résultats économiques. La durabilité est une notion complexe en agriculture qui comprend trois dimensions : économique, écologique et sociale. Nous retenons la durabilité comme : la capacité du système agricole à maintenir sa productivité et son utilité pour la société dans le long terme (Gafsi et Favreau, 2014). Parler de durabilité de l'AB conduit à s'interroger sur des problématiques multiples telles que, par exemple, son rôle dans la préservation de la biodiversité, dans la limitation des émissions de gaz à effet de serre ou dans la préservation des ressources en eau...également de sa capacité à générer de bons résultats économiques. Dans ce sens la rémunération des produits bio devrait prendre en compte

les services environnementaux rendus par l'élevage, car l'élevage qu'il soit bio ou non a des effets négatifs certes sur l'environnement, mais également des effets positifs notamment sur la biodiversité des systèmes d'élevage à l'herbe ou associant dans la même exploitation ou le même groupe d'exploitation, les prairies et les cultures, dans le cadre de systèmes de polyculture-élevage. Du point de vue économique, en élevage ovins viande, l'AB peut être considérée, toujours par des éleveurs à petites structures et faible revenu, comme une voie de diversification. L'amélioration de la marge par brebis en AB passe par la baisse des dépenses de concentrés avec une réduction de la consommation et par l'amélioration de la productivité numérique qui passe par l'élimination des brebis improductives. L'autonomie fourragère et alimentaire peut être abordée du point de vue économique et de ce point de vue, la marge par brebis est le critère le plus pertinent car elle prend en compte l'ensemble des achats de l'atelier ovin. Les facteurs du revenu en élevage d'ovins viande en AB sont la productivité du travail, la marge par brebis en montagne, et les charges de structure en plaine (Laignel et Benoit, 2004). L'autonomie alimentaire est également un facteur clé dans la détermination de la productivité au niveau des exploitations de ruminants indépendamment des espèces. En termes de durabilité du point de vue environnemental, les systèmes de production AB permettraient de réduire les consommations d'énergie non renouvelable par tonne de viande produite de près de 25% (Veysset et al., 2009). L'élevage de ruminants est pointé du doigt quant à sa contribution au réchauffement climatique (FAO, 2009) par les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) dont il est responsable ; l'impact de l'AB sur la réduction des émissions de GES par unité produite n'est pas évident, cependant les émissions de GES par unité de surface agricole sont significativement plus faibles en AB (Casey et Holden 2006, Olesen 2008).

I.2.3. L'élevage biologique de ruminants dans le Massif Central et la nécessité de fournir des références sur les systèmes d'élevage : Projet Bioréférence, présentation de l'étude.

Dans le Massif Central, les typologies des élevages bio sont souvent aussi diverses que leurs résultats techniques et économiques. L'évolution du nombre d'exploitations engagées en Bio dans le Massif central, pour les productions issues de ruminants, est représentée sur la figure 2.

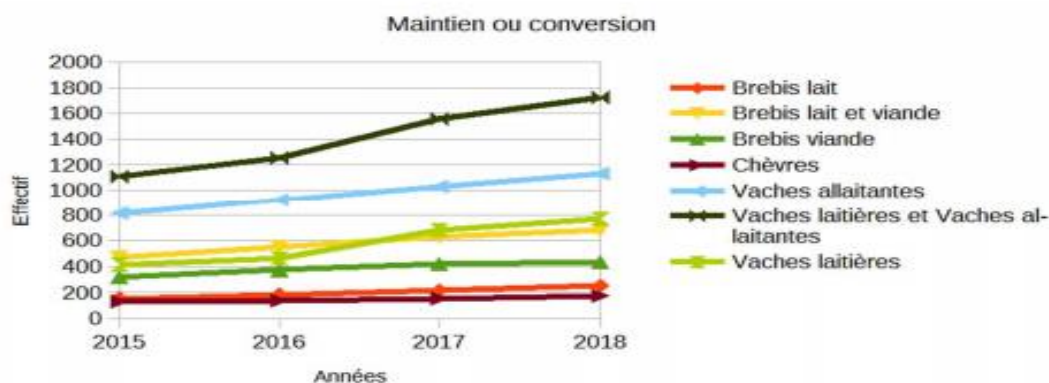


Figure 2 : Evolution du nombre d'exploitation engagées en signe de qualité Bio dans le Massif central

Source : Agence Bio, 2019

Dans le Massif central, zone très orientée élevage, le nombre d'exploitations à s'engager dans le bio était en croissance entre 2015 et 2018. Des initiatives sont prises au niveau régional, dans les directives des ambitions nationales pour stimuler la conversion au Bio. Cette évolution est le fruit d'une vraie volonté puisque dans les élevages en montagne, atteindre l'autonomie alimentaire qui est très importante en élevage Bio, peut nécessiter une technicité particulière. De plus, la culture des plantes annuelles (céréales...) peut être difficile car la période hivernale est rude et longue. Cette situation peut porter atteinte à l'autosuffisance en concentrés qui influe significativement sur les résultats économiques des exploitations (Veysset et al., 2013). En plaine, l'adaptabilité des systèmes est plus importante grâce au labour, à des rotations plus variées, à une période végétative plus longue... (Benoit et Laignel, 2009).

A l'échelle locale comme nationale, quatre enjeux ressortent : la conception de systèmes d'élevages plus autonomes et économes en intrants, la maîtrise durable de la santé et du bien-être animal, la maîtrise des qualités nutritionnelles et sanitaires des produits animaux, et le renforcement des interactions élevage biologique et environnement (Bellon *et al*, 2009). Ces enjeux nécessitent d'avoir des références sur les systèmes d'élevage afin de favoriser leur développement au niveau régional.

Peu de références au niveau national ou régional existent pourtant sur les systèmes de production en AB. C'est dans le but de pallier ce manque et accélérer le développement de l'AB dans le Massif Central, qu'a été mis en place le projet Bioréférence. Le projet s'inscrit dans le cadre de la convention Massif Central et est prévu durer de 2015 à 2020. Il est porté par le Pôle Bio Massif Central et réunit une vingtaine de partenaires autour des 5 principales filières AB de ruminants dans le MC. Il est le fruit d'un travail collaboratif entre divers acteurs, agriculteurs, décideurs politiques, instituts de recherche. Les références sur les systèmes bio caprin lait, bovin viande, bovin lait, ovin viande et ovin lait sont indispensables aux acteurs de développement et aux opérateurs pour développer ces filières biologiques sur le Massif. Cette action a pour objectifs de produire des références pour les ruminants bio (bovin viande et lait, ovin viande et lait et caprin lait) à partir d'un outil efficace : le réseau de 70 fermes. Au-delà des références technico-économiques, une attention particulière sera portée à la cohérence des systèmes. Afin d'augmenter le nombre de données à l'échelle du Massif Central et donc de consolider les références produites, pourra être intégré dans l'analyse d'autres données collectées par ailleurs en dehors de ce réseau de fermes (avec l'accord des référents, collecteurs et financeurs), comme cela a d'ores et déjà été expérimenté dans les tranches précédentes du projet. Un travail méthodologique est nécessaire en amont. Enfin, cette action aura pour objectif de faciliter le stockage et la mobilisation de l'ensemble des références en élevage ruminant utiles pour le Massif Central. Il est nécessaire d'avoir des données afin d'accompagner au mieux les agriculteurs et surtout ceux qui sont nouveaux à se convertir afin d'assurer la pérennité de leurs structures.

I.3. La productivité des facteurs de production comme mesure de l'efficacité des exploitations

La notion d'efficacité renferme trois concepts, l'efficacité technique, l'efficacité allocative et l'efficacité d'échelle. L'efficacité technique se définit comme étant la relation technique qui permet d'obtenir l'output maximal pour une combinaison de facteurs de production et une technologie donnée. L'efficacité allocative, ou l'efficacité par les prix mesure les proportions dans lesquelles les facteurs de production sont utilisés par rapport à leurs prix relatifs. Enfin le concept d'efficacité d'échelle évalue si une firme bénéficie de rendements d'échelle croissants, décroissants ou constants. Par ce concept il est possible d'évaluer si l'entreprise produit trop ou pas suffisamment par rapport à sa taille optimale (Chaffai, 1997). A ces trois éléments, il peut être rajouté le concept plus récent d'efficacité environnementale qui implique l'utilisation optimale des inputs pour produire en causant le moins possible d'externalités négatives à l'environnement physique. Il existe de nombreuses méthodes pour mesurer l'efficacité technique d'une entreprise. On peut les regrouper en deux approches : l'approche frontière et celle qui ne se réfère pas à la notion de frontière et qui fait appel aux méthodes économétriques de régression paramétriques et non paramétriques. La différence majeure entre ces deux approches réside dans la définition de la frontière de production. En effet, si elle correspond à la quantité maximale d'output qu'il est possible de produire pour un vecteur donné d'inputs, l'approche est dite « frontière », sinon elle est dite non-frontière.

La productivité des facteurs d'une firme est représentée par le rapport entre sa production et les facteurs utilisés. L'analyse de la productivité d'une entreprise renvoie à deux notions : le progrès technologique et l'efficacité technique. En effet, une augmentation de la productivité totale (ou globale) des facteurs correspond à une meilleure utilisation des facteurs, c'est-à-dire à une combinaison d'intrants plus efficace grâce à l'emploi de techniques ou de méthodes de gestion plus rationnelles. Le progrès technique est alors le plus souvent assimilé au taux de croissance de la productivité totale (ou globale) des facteurs (GUYOMARD, 1989).

En agriculture, les gains de productivité sont devenus un sujet de grande importance pour les décideurs politiques. Cet intérêt est principalement lié à la question de la capacité du secteur agricole à répondre sur le long terme à une demande accrue de produits agricoles, d'une population grandissante. Compte tenu de la raréfaction des ressources eau et terre, ainsi que des facteurs de production, il est nécessaire d'améliorer l'efficacité des exploitations ou leur productivité. On dit qu'une entreprise réalise des gains de productivité lorsqu'elle produit un niveau donné de biens en utilisant le moins d'intrants ou lorsqu'avec un niveau donné d'intrants, elle arrive à accroître sa production. On distingue la productivité totale (multifactorielle) de tous les facteurs de production et la productivité partielle (unifactorielle) d'un facteur de production donné tel que le travail, la terre.... Quand seront considérés les facteurs financiers, il sera alors question de productivité globale des facteurs (Guilhon, 1978). Dans le domaine de la production agricole, des études sur la productivité des facteurs ont permis de déterminer l'efficacité

technique des exploitations. Par exemple l'étude de Veyssset et al. (2015) qui porte sur la productivité des facteurs variables (consommations intermédiaires) a permis de mesurer l'efficacité technique des systèmes de production bovins viande entre 1990 et 2012. La mesure de la productivité globale des facteurs peut être ici utilisée comme approche de l'efficacité des exploitations. Il est ensuite possible d'évaluer la croissance des gains de productivité dans le temps de sorte à permettre des comparaisons intertemporelles cohérentes des flux économiques entre les agents. Cet exercice fait appel à une méthode, celle des surplus.

Dans la littérature, on distingue trois concepts de surplus : le surplus au sens de la théorie néo-classique, le surplus de productivité globale des facteurs et le surplus au sens de la théorie marxiste (Walliser, 1977). Dans cette étude, nous nous intéresserons au surplus de productivité globale des facteurs (SPGF). La méthode des surplus, mise au point par le Centre d'étude des revenus et des coûts (CERC) à la fin des années 60, est une extension de la notion de facteurs de production et la généralisation de la notion de productivité. Le surplus de productivité globale des facteurs (SPGF) est défini comme l'excès de la variation du volume de la production sur la variation du volume de l'ensemble des facteurs. L'établissement des comptes de surplus, qui permet de distinguer les variations de volume et les variations de prix, exige que l'on dispose soit d'indicateurs de volume soit d'indicateurs de prix (Templé, 1971). Le SPGF quand il est défini au niveau de l'entreprise, peut être interprété comme un indicateur de l'évolution de la productivité de l'entreprise entre les deux périodes puisqu'il compare les volumes des produits et des facteurs en les pondérant par les prix de la période initiale. La variation du SPGF, comme un indicateur de productivité de l'entreprise, peut ensuite être ventilée, sous forme de comptes de surplus, entre les différents agents avec lesquels l'entreprise interagit. Le SPGF permet donc la comparaison de deux comptes d'exploitation successifs d'une entreprise (Walliser, 1977). L'application de cette méthode implique des hypothèses sur les volumes et les prix qui peuvent influencer en quelque sorte les valeurs des surplus trouvées. Cette méthode applicable à divers secteurs économiques a été appliquée dans l'étude de Veyssset et al. (2017) au secteur bovin viande charolais. Elle a été utilisée sur une base de données de 164 exploitations bovines allaitantes du bassin Charolais sur la période 1980-2015. Après avoir évalué l'évolution de la productivité des facteurs de production, les auteurs ont déterminé la formation et la répartition des gains de productivité entre les partenaires de la filière sur la période considérée.

Dans cette étude, il sera question d'appliquer la méthode des surplus pour la première fois à l'échelle de fermes en agriculture biologique. Cela permettra de déterminer, la formation et la répartition des gains de productivité dans les filières d'élevage de ruminants en agriculture biologique dans le Massif Central.

À la suite de la revue de littérature effectuée et des objectifs de l'étude nous formulons les objectifs de recherche suivants :

- L'autonomie alimentaire est déterminante dans l'obtention de bons résultats économiques pour les exploitations d'élevage biologiques du MC
- L'intensification des facteurs de production permet d'obtenir des gains de productivité
- L'accroissement de la taille des exploitations n'est pas nécessairement corrélé à l'amélioration des performances économiques des exploitations.

II. MATERIEL ET METHODES

Cette section présente les données, les outils, la méthodologie et l'analyse des données. Pour les différentes analyses réalisées, nous avons utilisé les logiciels MS Excel 2016, RStudio-1.3.959 et STATA 15.

II.1. Composition de la base de données et sélection des variables

Le réseau des fermes Bioréférence compte 70 fermes choisies selon les demandes de références jugées prioritaires. Il compte des fermes des 5 filières d'élevage de ruminants dans le massif central : les filières bovines viande et lait ; les filières ovines, viande et lait ; et la filière caprine. Le choix des fermes s'est porté sur la pérennité de leur engagement, afin de constituer un échantillon constant sur le moyen terme (5 ans). Toutes les données collectées sur ces fermes sont saisies, calculées, stockées et analysées avec l'outil unique DIAPASON. Ceci permet d'harmoniser les méthodes et les données. La collecte de données d'une année n se réalise au cours de l'année $n+1$. La vérification et validation de l'ensemble des données est réalisée fin $n+1$, l'analyse et la synthèse se font début $n+2$. Les collecteurs ont pour mission de collecter les données sur les exploitations de leur territoire à travers deux ou trois passages sur les fermes par an. Les référents filières analysent chaque année les données à l'échelle Massif Central avec l'appui du groupe de collecteurs et font une synthèse annuelle des résultats. Ils ont la charge de l'animation de leur groupe filière. Les données collectées sont des données structurelles, techniques et économiques. Ce sont des données caractérisant le fonctionnement du système d'élevage. Ces données permettent de calculer, avec une méthodologie unifiée entre les cinq filières, les performances productives et économiques des exploitations. Ces performances sont mises en regard des caractéristiques structurelles des exploitations afin d'étudier les déterminants de ces performances.

Sur 5 ans, entre 2014 et 2018, ce sont 58 fermes d'élevage de ruminants en échantillon constant qui ont été étudiées, dans le cadre de ce travail : 16 bovins lait, 13 bovins viande, 11 ovins lait, 10 ovins viande et 8 caprins. Sur les 70 exploitations de base, l'échantillon constant en 2018, compte 58 individus parce qu'au long du projet, certaines fermes ont été intégrées et d'autres sont sorties du réseau. A partir des données extraites de la base de données DIAPASON, 166 indicateurs ont été calculés. Ce sont :

- 59 indicateurs structurels qui concernent le contexte pédoclimatique, la main d'œuvre, la surface et l'assolement, le cheptel, le capital d'exploitation et l'endettement.
- 37 indicateurs techniques concernant la consommation et l'autosuffisance en concentrés, en fourrages et en paille, l'autonomie alimentaire globale, la productivité animale et la valorisation des produits.
- 66 indicateurs économiques qui concernent le produit brut, la marge brute, l'excédent brut d'exploitation, les coûts de production, les charges opérationnelles et de structure, la valeur

ajoutée hors fermage, le revenu disponible et le résultat courant. Toutes les valeurs économiques sont exprimées en Euros constants.

II.2. Méthodologie de l'analyse des données

II.2.1. Analyse descriptive des caractéristiques des exploitations et de leur évolution

Pour avoir un échantillon constant, nous n'avons retenu que les exploitations qui avaient été toutes suivies de 2014 à 2018, c'est-à-dire 58 fermes. Cela permet d'étudier l'évolution des résultats moyens sur 5 ans.

Pour avoir une idée des caractéristiques de notre échantillon, une analyse descriptive globale a d'abord été menée. L'analyse descriptive a consisté en l'analyse des moyennes et des écart type des variables structurelles, techniques et économiques pour tout notre échantillon indépendamment du type de production, sur chaque année de l'étude. Nous avons ensuite calculé le taux de croissance de ces indicateurs entre 2014 et 2018 pour apprécier l'évolution de l'échantillon sur les 5 années. Les variables choisies pour cette analyse sont celles qui permettent une analyse transversale entre toutes les exploitations. Pour les variables qui sont liées au type de production même et donc exprimées dans des unités différentes, comme par exemple la productivité animale, elles ont été exprimées en base 100 par rapport à 2014. Pour l'année 2018, les résultats ont été comparés aux exploitations des fermes du réseau d'information comptable agricole (RICA) qui, comprend en grande majorité des fermes en agriculture conventionnelle. Nous avons ainsi calculé les moyennes pour les OTEX 45 (BL), 46(BV), 481 (Ovins lait + viande) et 483 (CA) ainsi que leur évolution sur la période 2014-2018, afin de les comparer aux exploitations de notre réseau (voir encadré 1).

L'OTEX ou orientation technique d'une exploitation indique la spécialisation principale de l'exploitation et permet d'identifier quelle est la production qui contribue le plus à la Production Brute Standard (PBS) de l'exploitation. Par exemple, toute exploitation dont plus de deux-tiers de son PBS est issue de l'activité de production de lait de vache est qualifiée d'exploitation spécialisée bovin laitier. La Production Brute Standard (PBS) d'une exploitation correspond à la somme des contributions individuelles de chaque production, en termes de production brute (Agreste, 2020).

Encadré 1 : Définition d'un OTEX

II.2.2. Analyse de la variabilité des exploitations

Pour analyser la variabilité des exploitations, nous réalisons une analyse exploratoire. La méthode retenue est celle de l'analyse en composantes principales (ACP), puisque nous sommes en présence uniquement de variables quantitatives. C'est une approche qui permet d'explorer les liaisons entre variables et les ressemblances entre individus selon ces variables. Les axes formés selon les liaisons entre variables donnent une indication des variables qui discriminent au mieux les individus. Sur l'ensemble des variables, nous n'avons noté aucune donnée manquante. L'ACP a été réalisée avec 39

variables actives dont 25 variables de structure et d'organisation, 6 variables techniques et 8 variables économiques. 10 variables de résultats économiques ont été rajoutées comme variables supplémentaires, elles n'interviennent pas dans l'ACP, elles sont juste projetées sur les axes afin de pouvoir analyser les corrélations avec les axes ou les autres variables actives (encadré 2).

Une première analyse en composante principale a été réalisée sur les 290 exploitations-années en valeur absolue et a permis une classification de ces exploitations. Cette analyse a permis la création de 4 axes résumant 58.16% de la variance totale. A la suite de l'ACP, une classification ascendante hiérarchique (CAH) est réalisée. Elle permet d'avoir une typologie des exploitations en fonction des axes de l'ACP. 3 Classes, ont été définies. Cette classification sur les données en valeur absolue a fait ressortir un fort effet production. Ainsi, la classe 1 concentre principalement les productions en lait. Dans la classe 2 on retrouve principalement des exploitations d'élevage de viande. Enfin, les variables qui caractérisent les individus de la troisième classe sont celles qui caractérisent également les exploitations en OL.

Les résultats obtenus pour 290 individus-années en valeur absolue et sans pondération, montrent la nécessité de s'affranchir de l'effet type de production et de l'effet nombre d'individus d'un type de production dans l'échantillon. D'où le choix de réaliser l'ACP sur les données pondérées centrées et réduites par production puis centrées et réduites par production-année.

Dans un premier temps, pour analyser la variabilité de notre échantillon, nous considérant que nous avons 58 exploitations*5 années, soit 290 exploitations-années, 39 variables actives et 10 variables additives. Les données ont été centrées et réduites par production, c'est-à-dire par rapport à la moyenne et l'écart type de la production pour chaque variable sur l'ensemble des 5 ans. Nous travaillons avec des données centrées et réduites afin de s'affranchir de l'effet type de production car l'objectif ici est de voir comment se résume la variabilité globale de l'échantillon de 58 fermes indépendamment du type de production et de l'année. L'utilité de travailler sur des données centrées réduites, vient également du fait que pour certaines variables, nous n'avons pas les mêmes unités de mesure et les mêmes ordres de grandeur. De plus, les 5 filières n'ayant pas le même nombre d'exploitations dans l'échantillon, un coefficient de pondération a été affecté à chacune d'elles, afin d'obtenir le même poids dans l'analyse. Pour obtenir ce coefficient de pondération, on suppose que, théoriquement pour 58 exploitations au total, on devrait avoir 11.6 exploitations par filière. On divise alors les 11.6 par les effectifs réels de chaque filière.

À la suite de l'ACP, une classification ascendante hiérarchique est réalisée. Elle permet d'obtenir une typologie des exploitations en créant des classes qui regroupent les individus ayant des caractéristiques similaires. Les individus appartenant à la même classe se ressemblent et selon leurs caractéristiques, sont significativement différents des individus des autres classes. On peut ainsi comparer les classes entre elles en fonction des moyennes de leurs variables les plus significatives.

Variables structurelles et d'organisation

- Main d'œuvre totale (UMOt)
- Main d'œuvre exploitant (UMOe)
- Main d'œuvre salariée (UMOs)
- Main d'œuvre bénévole (UMOb)
- SAU (ha)
- SFP (ha)
- SAU/UMOt (ha/UMOt)
- Surface en culture (ha)
- Surface en culture en % de la SAU
- Surface de cultures intra consommées (ha)
- Surface en culture vendues
- Surface en culture vendues en % de la SAU
- PT+PA en % de la SAU
- PT+PA en % de la SFP
- Surface consacrée au troupeau en % de la SAU
- Nb types de cultures
- Indice de diversité de l'assolement(Shannon)
- STH en % de la SAU
- STH en % de la SFP
- Total UGB présents (propriété - mises en pension + prises en pension)
- UGB/UMOt
- Chargement UGB/ha SFP
- Capital/UMOt (/UMOt)
- Endettement hors foncier (%)
- Degré de spécialisation (%)

Variables techniques

- Cc consommée totale hors HS/UGB (kg/UGB)
- Autosuffisance en concentrés exploitation
- Autonomie alimentaire par les fourrages (en %UF)
- Autonomie alimentaire globale exploitation (% UF)
- Productivité animale: OL: L de lait /brebis présentes ; OV : agneaux/brebis/an ; BV : KG de viande vive produits/UGB ; BL : L/VL; CA: L/chèvre
- Valorisation (€/l ou €/kg)

Variables économiques

- Part des aides dans du PBG avec aides (%)
- Part des CO dans le PBG avec aides (%)
- Part des CS (y compris les amortissements et frais financiers) dans le PBG avec aides (%)
- Produit brut global d'exploitation avec aides/ha SAU (€ /ha)
- Charges de structure (y compris les amortissements et frais financiers) /ha de la SAU (€/ha)
- Amortissements +FF /ha SAU (€/ha)
- CO/ha de SAU (€/ha)
- Annuité des emprunts hors foncier / UMOe (€/UMO)

Variables supplémentaires (Résultats économiques)

- EBE en % du PBG avec aides
- VAHF/SAU (€/ha)
- VAHF en % du PBG hors aides
- EBE/SAU (€/ha)
- Revenu disponible/UMOe (€/UMO)
- Revenu dispo/ha SAU (€/ha)
- Coûts de production OL : €/1000L ; OV : €/kg de carcasse d'agneaux ; BV : €/100kg de viande vive produite ; BL : €/1000L ; CA: €/1000L atelier principal
- MB finale avec aides atelier principal /UGB (€/UGB)
- EBE/UMOe (€/UMO)
- VAHF/UMOt (€/UMOt)

Dans un second temps, nous voulons voir si cette variabilité s'exprime de la même manière d'une année à l'autre, considérant chaque année indépendante des autres. Pour cela nous réalisons alors une ACP, avec les mêmes variables sur chaque année, soit 5 ACP. Et pour cela nous utilisons des données centrées et réduites, cette fois ci par production et par année, c'est-à-dire par rapport à la moyenne et l'écart type de la filière pour chaque année, pour chaque variable. Cela va permettre de gommer les différences entre les types de production, tout en gardant l'effet des années.

II.2.3. Déterminer la productivité des facteurs et évaluer l'efficience du système de production

II.2.3.1. Méthode des comptes de surplus

La troisième partie de ce travail consiste à évaluer la formation et la répartition des gains de productivité entre 2014 et 2018 des exploitations Bio de ruminants du MC. La méthode choisie est celle des comptes de surplus. L'objectif d'une entreprise est de produire des biens et service avec une combinaison de facteurs de production de sorte à dégager un surplus. Entre deux années, on considère qu'une entreprise a réalisé un surplus de productivité globale (ou généré des gains de productivité) si l'accroissement du volume de l'ensemble de ses produits est plus important que l'accroissement du volume de l'ensemble des facteurs de production utilisés. Ce surplus, peut être calculé soit à partir de la variation de volume des facteurs de production et des produits, soit à partir de la variation de leurs prix. Il faut alors décomposer la variation de la valeur économique de chaque poste de produits et de charges en variation de volumes et en variation de prix. De là, nous pouvons ainsi établir le compte de surplus, qui permettra d'avoir la répartition du surplus résultant des gains de productivité et des variations de prix entre les différents agents de l'économie.

A partir des comptes d'exploitation, nous pouvons établir l'égalité comptable suivante, qui traduit l'idée selon laquelle la valeur de la totalité des produits couvre celle des charges.

$$\sum_{j=1}^J p_{j,t} Y_{j,t} = \sum_{i=1}^I w_{i,t} X_{i,t} \quad (1)$$

$Y_{j,t}$ = la quantité du produit j vendu au prix p , au temps t

$X_{i,t}$ = la quantité du facteur i acheté au prix w au temps t

Entre deux périodes, les variations s'égalisent également et on a :

$$\sum_{j=1}^J p_{j,t+1} Y_{j,t+1} - \sum_{j=1}^J p_{j,t} Y_{j,t} = \sum_{i=1}^I w_{i,t+1} X_{i,t+1} - \sum_{i=1}^I w_{i,t} X_{i,t} \quad (2)$$

Le surplus, résulte de la variation de valeur liée à l'évolution des volumes, les prix de base étant ceux de l'année précédente, et l'avantage prix résulte de la variation des prix, les volumes de base sont ceux de l'année courante, alors le premier terme de l'égalité (2) peut s'écrire :

$$\begin{aligned} & (\sum_{j=1}^J p_{j,t} Y_{j,t+1} - \sum_{j=1}^J p_{j,t} Y_{j,t}) + (\sum_{j=1}^J p_{j,t+1} Y_{j,t+1} - \sum_{j=1}^J p_{j,t} Y_{j,t+1}) \\ & \sum_{j=1}^J p_{j,t} (Y_{j,t+1} - Y_{j,t}) + \sum_{j=1}^J Y_{j,t+1} (p_{j,t+1} - p_{j,t}) \end{aligned}$$

Et le second terme :

$$(\sum_{i=1}^I w_{i,t} X_{i,t+1} - \sum_{i=1}^I w_{i,t} X_{i,t}) + (\sum_{i=1}^I w_{i,t+1} X_{i,t+1} - \sum_{i=1}^I w_{i,t} X_{i,t+1})$$

$$\sum_{i=1}^I w_{j,t} (X_{i,t+1} - X_{j,t}) + \sum_{i=1}^I X_{i,t+1} (w_{i,t+1} - w_{i,t})$$

L'équation (2) s'écrit alors : $\sum_{j=1}^J p_{j,t} dY_j + \sum_{j=1}^J Y_{j,t+1} dp_j = \sum_{i=1}^I w_{j,t} dX_i + \sum_{i=1}^I X_{i,t+1} dw_i$ (3)

On fait ensuite passer les termes de l'égalité d'un côté à l'autre de sorte à exprimer la différence entre les variations de volumes des produits et des charges et la différence entre les variations de prix des produits et des charges.

$$\sum_{j=1}^J p_{j,t} dY_j - \sum_{i=1}^I w_{j,t} dX_i = - \sum_{j=1}^J Y_{j,t+1} dp_j + \sum_{i=1}^I X_{i,t+1} dw_i \quad (4)$$

$$SGP = AP$$

Le terme de gauche représente la différence, entre les périodes t et t+1, des variations de volume entre les produits et les intrants au prix de la période t. C'est le surplus de productivité globale. Il est positif si entre t et t+1, le volume des produits augmentent plus que le volume des charges, sinon il sera négatif. Le terme de droite mesure la somme des avantages prix (AP). Il est égal entre t et t+1 à la variation des prix pondérée par les volumes constants. Lorsque le prix des intrants (ou produits) augmente, cela représente un avantage pour les fournisseurs (producteurs). Il est possible d'obtenir un avantage prix négatif. Dans ce cas, il sera considéré comme un apport de la part d'un partenaire au SPG si ce dernier est positif. Si le SPG est négatif, il représente alors un emploi à financer. Ainsi, on peut construire le compte de surplus équilibré entre emplois et ressources (Tableau 2).

Emplois	Ressources
-SPG (si < 0) perte économique liée à une hausse des volumes d'intrants consommés sur la période plus élevée que celle des produits	+SPG (si > 0) gain économique lié à une hausse des volumes produits sur la période plus élevée que celle des intrants consommés
$-Y_{j,t+1} dp_j$ baisse de produit liée à la baisse du prix du produit j sur la période	$+Y_{j,t+1} dp_j$ augmentation de produit liée à l'augmentation du prix du produit j sur la période
$+X_{i,t+1} dw_i$ augmentation de charge liée à la hausse du prix de l'intrant i sur la période	$-X_{i,t+1} dw_i$ baisse de charge liée à la baisse du prix de l'intrant i sur la période
...	...
Surplus économique total	Surplus économique total

Tableau 2: Equilibre du compte de surplus

Source : Veyssset et al., 2017

Pour le choix du prix et du volume de base dans l'équation (4) Nous avons utilisé un indice de type Laspeyres (pondération de la variation de volumes par le prix de la période initiale), et un indice de type Paasche (pondération des prix par les volumes de la période finale). On aurait pu faire l'inverse, le choix reste arbitraire. C'est pourquoi, dans l'application, nous avons utilisé l'approche Bennet, qui revient à faire la moyenne arithmétique des résultats en Laspeyres et en Paasche.

Nous avons appliqué cette méthode sur les 58 fermes en échantillon constant de notre étude. L'analyse est basée sur la moyenne globale des surplus des exploitations et non pas sur les exploitations prises individuellement. Pour toutes les fermes de notre échantillon, nous disposons des valeurs de tous les produits et de toutes les charges, extraites de la base de données DIAPASON. Pour certains postes, les volumes et les prix unitaires n'étaient pas connus. Ils ont été calculés en faisant le rapport entre la valeur et l'indice de prix pour faire la décomposition volume-prix. L'indice des prix des produits agricoles à la production (IPPAP) permet de mesurer l'évolution des prix de vente des produits agricoles. Les produits pour lesquels on n'avait que les valeurs, ont été déflatés par cet indice. L'indice des prix d'achat des moyens de produits agricoles (IPAMPA) permet de suivre l'évolution des prix unitaires des biens et services utilisés par les exploitants pour leur activité de production. Les valeurs des charges pour lesquelles les prix unitaires n'étaient pas disponibles dans notre base de données, ont donc été déflatées par cet indice afin d'avoir la décomposition volume-prix. Etant en Bio, les indices de prix fournis par l'INSEE ne sont pas représentatifs des prix en agriculture biologique. C'est pourquoi, en nous basant sur les données de la base de données du projet Bioréférence, nous avons construit des indices de prix pour exprimer et approcher au mieux les évolutions de prix des filières en agriculture biologique. Pour ce qui est des aides, nous avons fait l'hypothèse que celles-ci n'ont pas de changement de volume, l'effet variation prix des subventions correspond donc à la variation de la valeur totale observée. D'une année à l'autre, nous avons donc une variation de prix mais pas de volume. Nous avons ainsi effectué nos calculs à partir de 19 produits répartis en 5 groupes et 37 intrants regroupés en 5 groupes (tableau 3).

OUTPUTS	INPUTS
Produit lait	Consommations intermédiaires
Produit lait de l'atelier BL	Concentrés achetés
Produit lait OL	Coproduits concentrés
Produit lait CA	Autres Aliments achetés (CMV+Poudre lait)
	Fourrages achetés
Produit viande	G Frais d'élevage+ frais vétérinaires
Produit Viande atelier BL	Achats de litière
Produit viande BV	Autres charges animales
Produit viande CA	Engrais
Produit viande atelier OV	Amendements
	Semences et plants achetés
Aides totales	Produits de défense végétaux
	Fournitures pour fourrages
Autres produits	Frais de fonctionnement irrigation
Produits autres herbivores	Travaux par tiers (végétaux)
Produit hors sol(€)	Assurance pour les végétaux
Produit d'autres activités hors aides	Taxes végétales
Produits ventes SFP	Montant autres charges végétales
Montant vente paille	Total charges opérationnelles autres activités
Montant ventes produits non affectables	Travaux par tiers
	Carburants et lubrifiants
Produits culture	Entretien du matériel
Montant céréales	Achat petit matériel + Crédit Bail
Montant oléagineux	Entretien des bâtiments + Location de bâtiments et MAD
Montant protéagineux	Assurances
Vente cultures pérennes et cultures spéciales	Eau + Electricité + Gaz
	Frais de gestion + Transports Déplacement + Impôts et Taxes
	Fournitures et frais divers
	Travail et cotisations
	Charges sociales exploitants
	Salaires + charges
	Foncier
	Fermage et MAD + Impôts fonciers+ location précaire
	Entretien du foncier
	Capital et équipement
	Frais financiers (hors foncier)
	Autres amortissements
	Amortissement améliorations foncières
	Amortissement bâtiments et installations
	Amortissement matériel
	Profitabilité

Tableau 3 : Liste des produits et charges qui entrent dans la décomposition du surplus

II.2.4. Estimer les déterminants de la performance économique des systèmes AB du MC

Dans la dernière partie de ce travail, nous nous proposons, au-delà de l'analyse des surplus de productivité et de la répartition de ce surplus de rechercher les déterminants des gains de productivité. L'idée est de chercher dans la structure, les pratiques techniques et le fonctionnement des exploitations, les éléments, qui permettent d'expliquer l'obtention de surplus de productivité positifs ou négatifs. Pour cela, nous nous servons des outils économétriques, nous proposons un modèle dans lequel le SPG est la variable expliquée.

Le SPG peut être lié à des améliorations technologiques, une meilleure allocation des ressources (efficacité), des économies d'échelle ou encore un changement dans l'ensemble des biens produits par

l'entreprise (Arocena et al., 2011). Plus spécifiquement, il peut s'expliquer par 7 facteurs : (1) les variations des prix des produits, (2) les variations des prix des intrants, (3) le progrès technique, (4) les gains d'efficacité, (5) des économies d'échelle, (6) une amélioration de l'utilisation des intrants et (7) une amélioration de la combinaison des produits (Grifell-Tatjé et Lovell 1999, 2008 ; De witte et Saal, 2010). Le calcul du SPG ayant nécessité l'utilisation des prix et des volumes de tous les produits et de tous les intrants, ces variables ne peuvent donc pas être utilisées directement dans l'analyse économétrique. D'où, il nous faut trouver des variables qui n'entrent pas dans le calcul direct du SPG et qui permettent d'exprimer, l'efficacité ou une meilleure allocation des ressources, l'économie d'échelle, et la diversité dans l'offre de produits des exploitations.

La méthode d'estimation que nous choisissons est la semiparametric maximum likelihood (SML). Elle permet d'obtenir un estimateur pour les modèles de choix discrets qui ne fait aucune hypothèse concernant la forme fonctionnelle de la fonction de probabilité de choix. Il est démontré que l'estimateur est cohérent et asymptotiquement normalement distribué. Les pertes d'efficacité de l'estimateur sont faibles par rapport à l'estimateur du maximum de vraisemblance lorsque la distribution des erreurs est connue. De plus, quand on a un échantillon de petite taille, l'estimateur garde de bonnes propriétés (Klein and Spady, 1993).

Nous voulons estimer un modèle où le SPG, la variable à expliquer est transformée en variable binaire. Elle prend les valeurs 0 quand le SPG est négatif, c'est-à-dire quand il n'y a pas de gains de productivité et 1 quand il est positif, quand il y a gain de productivité. Nous allons appliquer cette méthode à 232 exploitations-années sur les 290 parce que le SPG a été calculé de 2014 à 2018, l'année 2014 étant l'année de base, le SPG y est égal à 0 alors elle a été enlevée de l'analyse. Le modèle à estimer est de la forme suivante :

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si } v(x; \theta_0) \geq u_0, \\ 0 & \text{si non} \end{cases}$$

Où $v(.,..)$ est une fonction connue, x est un vecteur de variables exogènes, (θ_0) un vecteur de paramètres et u_0 le terme d'erreurs.

Les variables explicatives choisies (x) et leurs définitions sont présentées dans le tableau 4. Sachant qu'il n'y a aucun consensus quant à la meilleure mesure de la taille en agriculture, nous utilisons la taille du cheptel (UGBt) comme l'indicateur de la taille des exploitations (Weersink et al., 1990). Pour le choix de la variable de mesure de l'efficacité technique, le recours à des facteurs extérieurs à l'exploitation est souvent considéré comme un déterminant de l'efficacité technique (Latruffe, 2010). Pour cela, nous utilisons la part de la main-d'œuvre salariée dans la main-d'œuvre totale de l'exploitation et la part de main d'œuvre familiale dans la main d'œuvre totale comme variable pour exprimer l'efficacité technique. Pour examiner l'effet de la spécialisation des exploitations sur l'efficacité technique, nous utilisons le degré de spécialisation qui est la part du produit de l'atelier

principal dans le produit brut hors aide de l'exploitation. Cette spécialisation peut se révéler bénéfique à cet égard dans le sens où elle permet aux exploitants de concentrer leur attention sur un petit nombre de tâches et même évite une concurrence sur le facteur terre (Bojnec et Latruffe, 2009).

Nom des variables	Définitions	
inputmix_cc	Rapport entre les aliments concentrés achetés et les aliments consommés totaux	MIX INPUT
inputmix_ttx	Rapport entre les aliments totaux achetés (fourrages+concentrés+autres) et les aliments consommés totaux	
Effic	Rapport entre le produit brut hors aides et les charges variables	COST EFFICIENCY EFFECT
Eff_fix	Rapport entre le produit brut hors aides et les charges fixes (yc amort et f.fin.)	
Output_mix	Le degré de spécialisation ou la contribution de l'atelier principal dans le PB hors aides. Mesure le degré de diversification de l'exploitation	COMBINAISON DES PRODUITS
UGBt	La taille du cheptel (UGB)	ECONOMIES D'ECHELLES
p_sal	Part du travail salarié dans le travail total	EFFICACITE TECHNIQUE DE LA MAIN D'ŒUVRE
p_fam	Part du travail familial (bénévoles + exploitants) dans le travail total	
Type de production	5 variables binaires BL (1 si BL ;0 si non), BV (1 si BV ; 0 si non), OL (1 si OL ;0 si non), OV (1 si OV ;0 si non), CA (1 si CA ;0 si non)	Variables de contrôle

Tableau 4 : Liste des variables et leurs définitions.

III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

III.1. Les caractéristiques des exploitations

III.1.1. Description des exploitations de notre échantillon

L'échantillon est constitué de 58 exploitations en échantillon constant de 5 types de production, soit 16 BL, 13 BV, 11 OL, 10 OV, 8 CA, suivies sur 5 ans et réparties sur 5 des 6 régions d'élevage du Massif central. Sur la figure 3, nous pouvons constater la répartition non uniforme des exploitations sur l'ensemble des régions, et l'indépendance entre un type de production et une région de production particulière dans notre échantillon. Les exploitations du projet Bio référence provenant de 5 filières différentes, elles sont caractérisées par une forte variabilité. La description des principales caractéristiques structurelles, techniques et économiques des exploitations sur les 5 années de l'étude est basée sur l'analyse des moyennes, des écart type et des valeurs maximales et minimales.

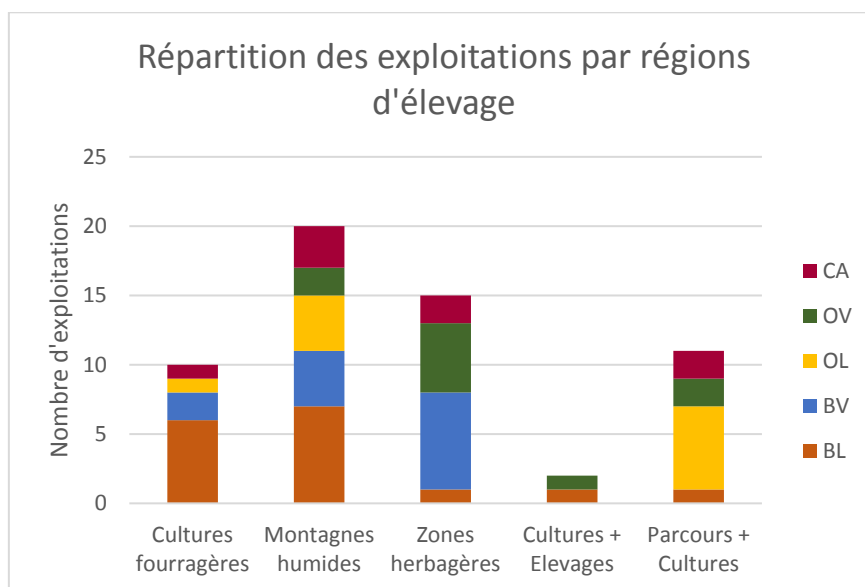


Figure 3 : Répartition des exploitations par régions d'élevage.

Les exploitations du projet Bioréférence sont comparables à celles du RICA (tableau 5). Nous comparons les principales caractéristiques des exploitations du RICA à celles de Bioréférence pour l'année 2018. En 2018, Les exploitations ont une SAU moyenne supérieure de 8.05 ha en moyenne à celle des exploitations du RICA (97.68 ha contre 89.63 RICA). La SFP représente en moyenne 87.25% de la SAU, plus du double de ce que représente cette part dans les exploitations du RICA (43.34%), et permet une autonomie alimentaire de 80.65% pour notre échantillon. Les surfaces en fourrages et en cultures permettent d'atteindre une autonomie alimentaire globale de plus de 84.19 %. Avec un cheptel plus important (82.18 UGB) que celui des exploitations du RICA (80.53 UGB), et une SFP plus grande, les exploitations de notre réseau ont un chargement moins élevé de -23.88% par rapport à celles du RICA (1.02 Bioréférence et 1.34 RICA). Pour ce qui est de la main d'œuvre, les exploitations

Bioréférence (2.26UMO totale) ont 0.22 UMO de plus que les exploitations du RICA (2.04 UMO totale). Un cheptel moins important combiné à une main d'œuvre totale plus importante et une surface agricole plus grande se traduit par une productivité du travail par rapport au cheptel légèrement plus faible pour le réseau Bioréférence avec 39.40 UGB/UMO et plus élevée par rapport à la SAU avec 47.82 ha/UMOt en comparaison au RICA (39.48 UGB/UMOt et 43.94 ha/UMOt). Du point de vue économique, en moyenne sur les 5 ans, les exploitations de notre réseau dégagent un produit brut à l'hectare et une valeur ajoutée à l'hectare moins importants que ceux du RICA. Il faut tout de même noter que notre analyse porte sur des exploitations de 5 filières différentes, présentant des variabilités de système. De plus, les exploitations du RICA sont en majorité des systèmes conventionnels, la comparaison faite avec Bioréférence permet d'avoir une vision globale sans représenter un indicateur rigoureux de mesure des performances des exploitations de notre étude.

	RICA			BIOREFERENCE		
	2014	2018	Evolution 2014-2018 (%)	2014	2018	Evolution 2014-2018 (%)
SAU (ha)	88.9	89.63	0.82	89.89	97.68	8.66
SFP en % de la SAU	42.41	43.34	0.94	87.78	87.25	-0.53
UGBt	86.7	80.53	-7.12	76.27	82.18	7.76
UGB/UMOt	41.29	39.48	-4.38	40.19	39.40	-1.98
UGB/ha SFP	1.4	1.34	-4.29	1.01	1.02	0.59
UMOt	2.1	2.04	-2.86	2.08	2.26	8.47
SAU/UMOt	42.33	43.94	3.79	49.60	47.82	-3.59
Valeur ajoutée (VAHF) (k€)	72.86	75.73	3.94	59266	52689	-11.10
EBE (k€)	72.74	76.2	4.76	81029	76482	-5.61
Produit brut (k€)	240.04	238.66	-0.57	199.64	224.11	12.26
Endettement (%)	42.1	41.88	-0.22	37.79	38.37	0.59
Produit brut/ha SAU (k€/ha)	2.70	2.66	-1.38	2.4063	2.52	4.59
Revenu disponible (k€)	29.8	39.82	33.62	53.85	47.14	-12.46
VAHF/ha SAU(k€/ha)	0.820	0.845	3.09	0.667	0.561	-15.83

Tableau 5 : Comparaison entre les exploitations du RICA et Bioréférence et évolution.

III.1.2. Evolution des grandes caractéristiques des exploitations sur 5 ans

L'analyse des exploitations selon les critères techniques, structurels et économiques sur la période de 5 ans allant de 2014 à 2018 montre certaines évolutions. L'analyse de ces évolutions est basée sur l'étude

des moyennes des 58 exploitations par année. Sur les 5 ans de l'étude, bien qu'on puisse ne pas observer ou peu d'évolutions importantes, des tendances se dégagent (annexe 1).

Concernant les principales variables de structure, la tendance est à l'augmentation de la taille des fermes. Ainsi, de 2014 à 2018, nous avons une augmentation de la surface, de la main d'œuvre et du cheptel respectivement de 8.66%, 8.47% et 7.76% en moyenne.

STRUCTURE

On observe une augmentation continue et stable de la SAU (figure 4). Globalement, l'assolement est resté stable. Le cheptel s'est accru continuellement jusqu'en 2017 soit une augmentation d'environ 6 UGB entre 2014 et 2017, puis on a observé une quasi-constance de 2017 à 2018.

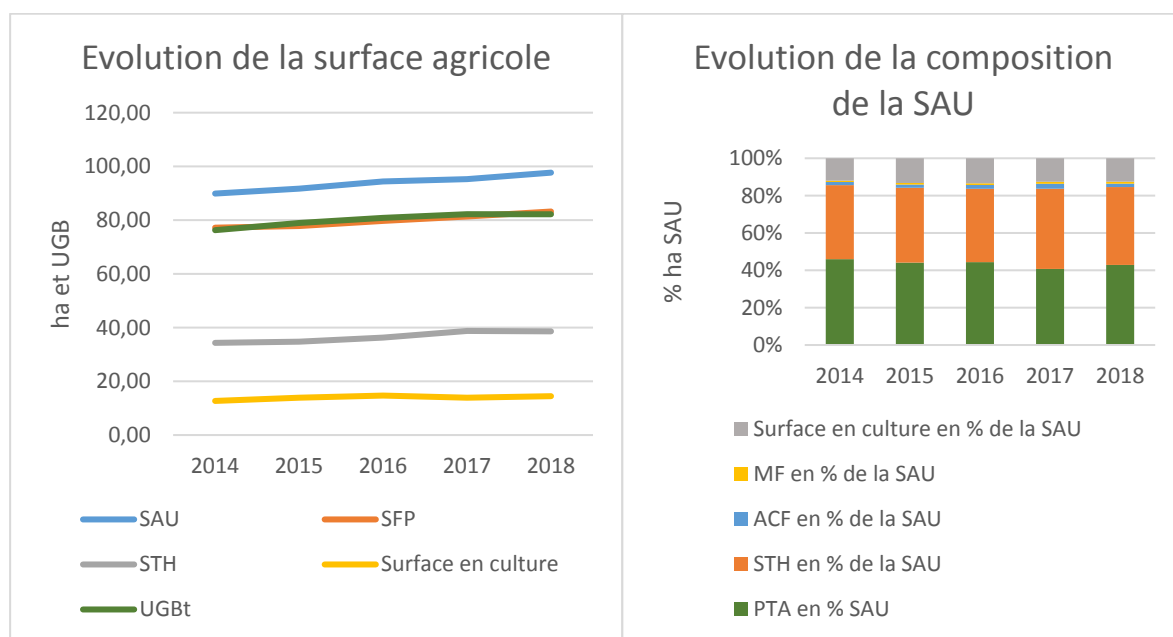


Figure 4 : Evolution de la surface agricole et de l'assolement.

Le nombre total de travailleurs exprimé en unité main d'œuvre totale (UMOt) a légèrement cru sur les 5 ans, avec des proportions de salariés, de bénévoles et d'exploitants qui sont restées stables (figure 5).

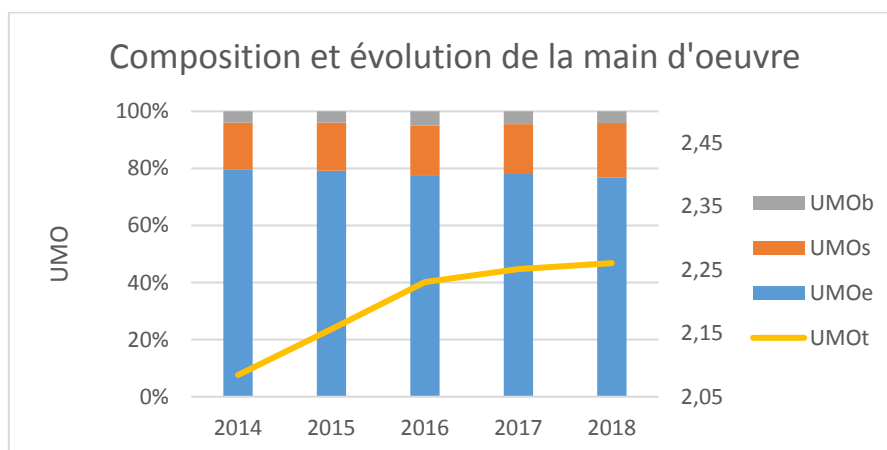


Figure 5 : Evolution de la main d'œuvre

La productivité physique du travail en termes de volumes produits par travailleur a également augmenté de 9% en 5 ans (figure 6). En revanche en termes d'UGB et de SAU par main d'œuvre, elle a baissé respectivement de 1.98% et 3.59%.

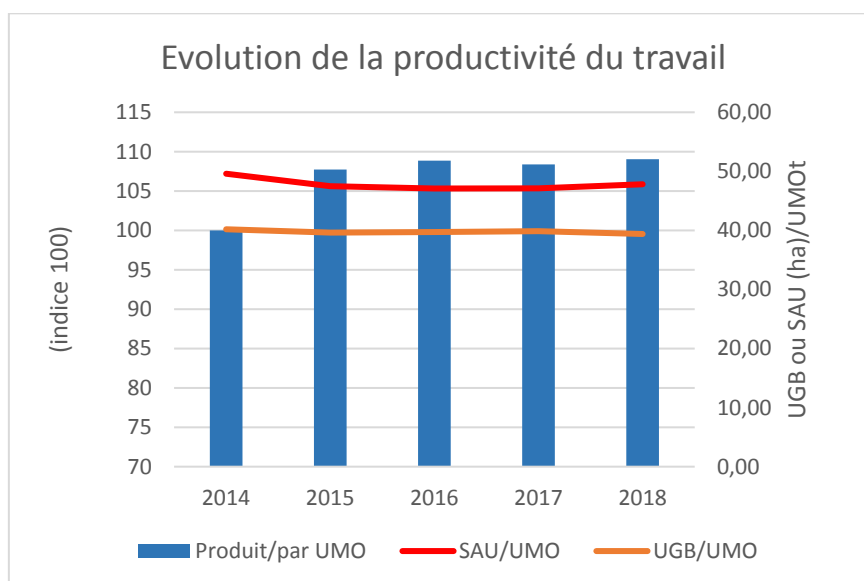


Figure 6 : Evolution de la productivité du travail

L'accroissement de la taille des exploitations peut expliquer l'accroissement du capital total d'exploitation. En effet, sur la période le capital d'exploitation s'est accru de 14.58% et de 4.75% par hectare de SAU. Cette augmentation est principalement due au poste bâtiment et installations qui a cru de 12.45%. Ces investissements en capital n'ont pas entraîné d'importants emprunts car même si en 2017, le taux d'endettement moyen atteint 40.62%, il n'a cru que de 0.59% sur la période (37.79% en 2014 et 38.83 en 2018) (Voir annexe).

TECHNIQUE

Au niveau des critères techniques, globalement, la productivité animale moyenne de tout l'échantillon a légèrement baissé (-1.28%) sur toute la période (figure 7). La chute est continue de 2014 à 2017, puis, à partir de 2017, elle connaît une très légère augmentation. Les tendances individuelles sont différentes. Les exploitations ovins lait ont augmenté leur productivité animale en moyenne de 8.05%. De 2014 à 2016, la quantité de lait produite (l) par brebis OL augmente de plus de 9%, avant de rester plus ou moins stable jusqu'à 2017, et de baisser de moins d'un pourcent entre 2017 et 2018. La productivité animale CA chute de 4.24% entre 2014 et 2016. De 2016 à 2018, elle s'améliore et croît de 11.53%. En moyenne sur l'ensemble de la période, la quantité de lait produite par chèvre aura augmenté de 7.29%. La productivité animale moyenne BL a connu une baisse continue sur toute la période de 6.30%. En production de viande, la productivité animale en BV a augmenté de 1.44%, avec de fortes fluctuations sur la période. En 2015 on a une augmentation de 4.88% des kg viande vive/UGB, puis une baisse de 9.88 % entre 2015 et 2016. Entre 2016 et 2017, la productivité animale moyenne s'améliore et progresse

de 6.14%, avant de rester pratiquement stable entre 2017 et 2018. C'est les OV qui réalisent la pire évolution en termes de productivité numérique. En effet, le nombre d'agneaux produits par brebis présente est passé de 1.16 à 1 entre 2014 et 2018 soit une baisse 13.9%. 2017, a été particulièrement difficile, puisque la productivité numérique était de moins d'un agneau par brebis (soit -15.65% par rapport à 2014). Cela est dû principalement à la sécheresse du second semestre de l'année 2016 qui a impacté négativement l'autonomie alimentaire pour l'année 2017.

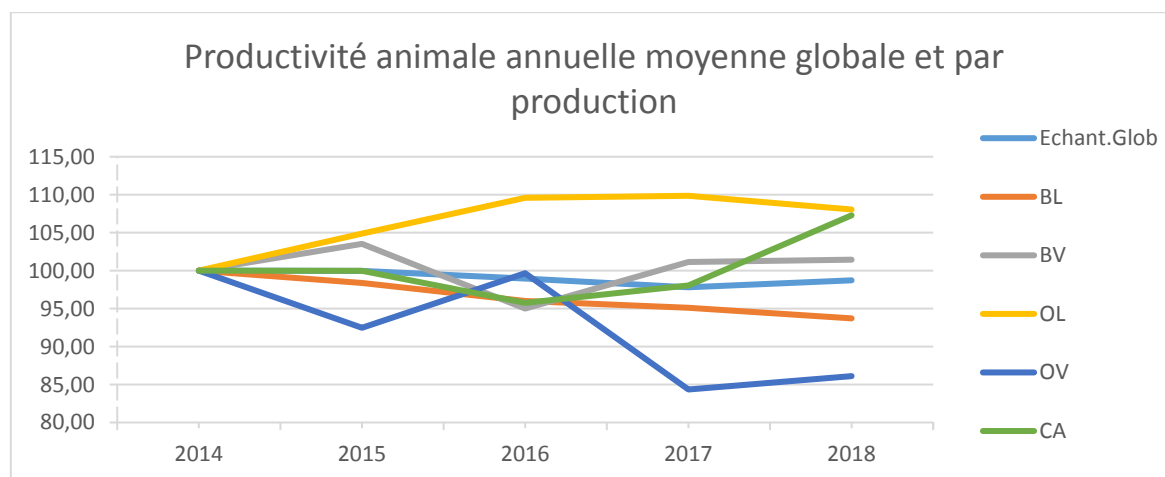


Figure 7 : Evolution de la productivité animale

La baisse de la productivité animale est en partie causée par la baisse de l'autonomie alimentaire globale. La consommation de concentrés est déterminante dans la productivité animale (Veysset et al. 2013). Les OL qui comparativement aux autres productions réalisent une meilleure productivité, ont vu la quantité de concentrés consommés par UGB augmenter de 14.55% entre 2014 et 2018. Globalement, la quantité de concentrés consommés par UGB a augmenté de 5.32 % et cela est rendu possible principalement par les achats qui ont cru de 17.49% en moyenne (12.08% pour les prélèvements sur la ferme) et qui représentent en moyenne 53.34% des concentrés consommés totaux. Ces achats font baisser l'autosuffisance en concentrés des exploitations de 2.46%, passant de 48.62% en 2014 à 46.81% en 2018.

L'augmentation de la part de concentrés dans l'alimentation des animaux peut être imputable à la sécheresse du second semestre de l'année 2016 qui a impactée les récoltes de fourrages, d'où la baisse de l'autosuffisance en fourrages conservés de 3.5%. Le nombre d'UGB par hectare de SFP n'ayant pratiquement pas évolué, une baisse de l'autonomie fourragère est due à une baisse des rendements des fourrages qui a conduit les exploitants à acheter plus de fourrages et également de concentrés. Les fourrages achetés utilisés par UGB sont alors passés de 207kg/UGB en 2014 à plus de 431 kg/UGB en 2018, ce qui a permis de maintenir, voire d'augmenter la consommation de fourrages conservés par les animaux de 6.86% en 2018 par rapport à 2014.

Quant à l'autonomie alimentaire permise par les fourrages, elle passe de 79% en 2014 à 81% en 2018, avec une évolution faible et constante sur la période.

Enfin, l'autonomie alimentaire globale a baissé sur toute la période de 4.26%. De 2014 à 2016, elle a baissé de 4 points de pourcentage d'UF. Entre 2016 et 2018, elle est restée quasiment stable (Figure 8).

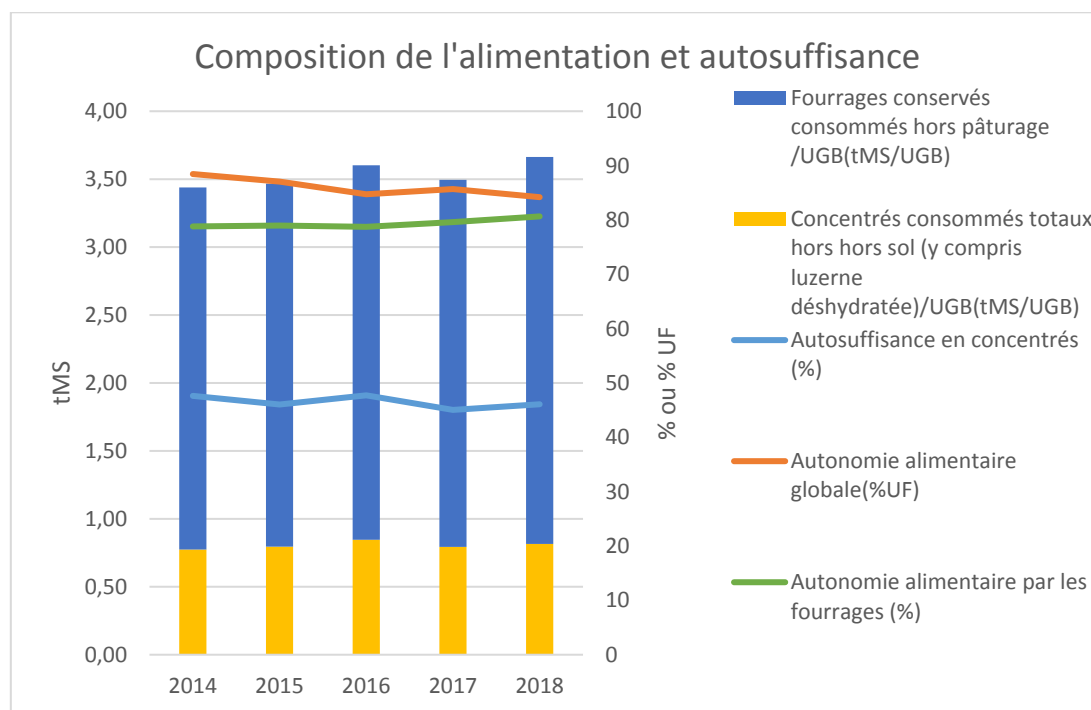


Figure 8 : Evolution de l'autonomie alimentaire

ECONOMIE

Concernant les critères économiques, on observe une fluctuation des prix moyens des produits au cours des 5 années. Même si on a une augmentation sur la période du montant des ventes de 13.29 %, les coûts de production ont aussi augmenté (Figure 9). Cette augmentation du montant des ventes est due à l'augmentation des quantités vendues, également des prix moyens. En effet, sur la période, la valorisation des produits animaux a augmenté en moyenne de 3.82%. Cette augmentation ne s'est pas faite de manière soutenue sur la période, puisqu'en 2017, la valorisation a chuté de 2.89% par rapport à son niveau de 2016 ; et a plus concerné les productions des ateliers principaux en viande (BV et OV : +5.63%) que les productions des ateliers principaux en lait (BL, OL, CA : +2.62%). Les quantités vendues ayant également crû de 10.11%, les produits animaux ont connu une croissance de 13.29 % (Figure 10).

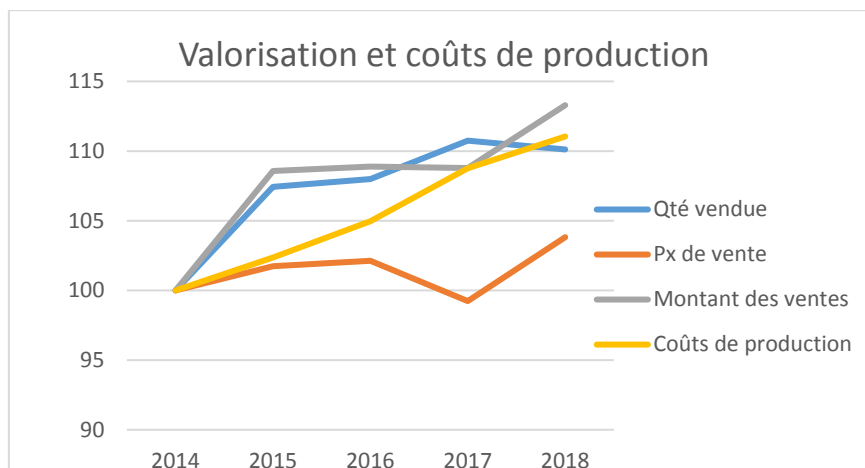


Figure 9 : Valorisation et coûts de production

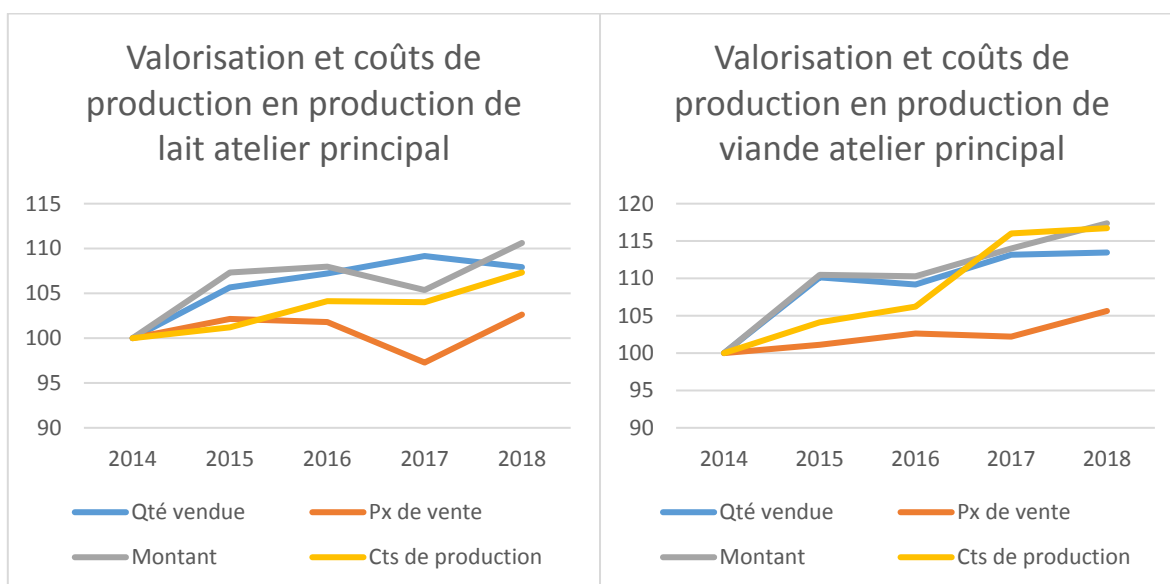


Figure 10 : Valorisation et coûts de production par types de production

Globalement, sur toute la période, les charges et les produits ont augmenté, et les produits sont restés supérieurs aux charges. Le PBG moyen est passé de 199 637 € en 2014 à 224 110 € en 2018, soit une augmentation de 12.26% en 5 ans. Le montant total des aides a augmenté de 22.39% soit 11 251.86 € de plus, et la part de ces aides dans le PBG a également crû continuellement sur toute la période. Elle est passée de 28.35% en 2014 à 31.38% en 2018. La part du produit brut de l'atelier principal dans le PBG de l'exploitation, diminue sur toute la période, comme conséquence de l'augmentation de la part des aides. Elle représente en 2014, 59.58% du PBG et 56.44% du PGB en 2018. Les autres composantes du PBG à savoir les cultures et les autres activités (hors sol) représentent respectivement entre 5% et 6% et moins de 1% du PBG sur toute la période (Figure 11).

Les charges opérationnelles totales de l'exploitation augmentent de 11 913 € entre 2014 et 2018, ce qui représente une augmentation de 22.62%. Les charges animales sont les plus importantes et celles qui

augmentent le plus (23.54%), elles sont liées à l'augmentation des achats d'aliments fourrages et concentrés. Les charges opérationnelles totales de l'exploitation représentaient 26.26% du PBG en 2014 et 28.90% en 2018, soit une augmentation de 2%.

Les charges de structures, qui représentaient 50.07% du PGB en 2014 se sont accrues de 23.24% entre 2014 et 2018 soit de 23 889.73 € en valeur, pour représenter 55.09% du PBG de 2018. Les charges de structure par hectare de SAU, entre 2014 et 2018, ont augmenté de 13.78%, alors que, sur la même période, la taille des exploitations (SAU, UGB, UMO totale) a augmenté en moyenne, de 8.30%, ce qui signifie qu'il y a une augmentation plus que proportionnelle des charges de structure par rapport à l'augmentation de la taille. Le poste le plus important est celui de la mécanisation qui représente entre 38% et 40% des charges fixes. Les postes de charges de structures qui augmentent le plus, sont les postes : travail (39.45%), bâtiment (30.18%) et mécanisation (23.62%). Le taux d'endettement n'ayant évolué que très peu, les frais financiers ont baissé de 30.22%.

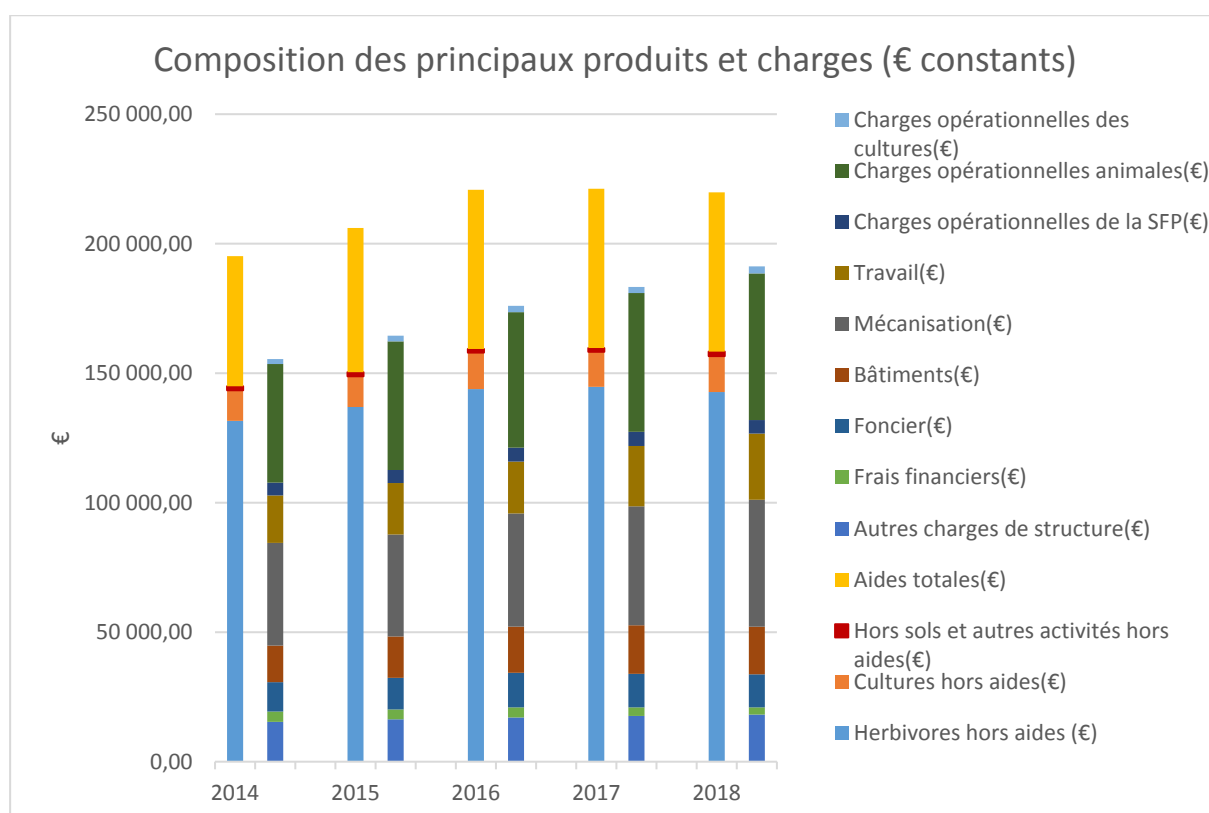


Figure 11 : Evolution des produits et des charges

Globalement, sur les 5 ans, les charges totales ont augmenté de 23.03% quand les produits ont augmenté moins vite que les charges de 12.26%. Cela se traduit donc par une chute des résultats économiques entre 2014 et 2018. Ainsi, l'excédent brut d'exploitation (EBE), le revenu disponible, et la valeur ajoutée ont baissé respectivement de 5.61% (-4 547.03€), 12.45% (-6 706.77€) et 11% (-6 576.67€) (Figure 12). En observant l'évolution des résultats économiques, on peut diviser les 5 années d'étude en 2 périodes, la première allant de 2014 à 2016 où on observe une croissance des résultats et la seconde qui va de

2016 à 2018 où on observe la dégradation des résultats économiques. De 2014 à 2016, la marge brute croît de 12.68%, l'EBE croît de 12.28%, le revenu disponible de 12.39% et la valeur ajoutée de 4.50%. De 2016 à 2018, ces postes décroissent respectivement de 3.67%, 15.93%, 22.10% et 14.92%. Le nombre de travailleurs ayant augmenté sur la période, les postes de résultats économiques ramenés au nombre de travailleurs ont également baissé.

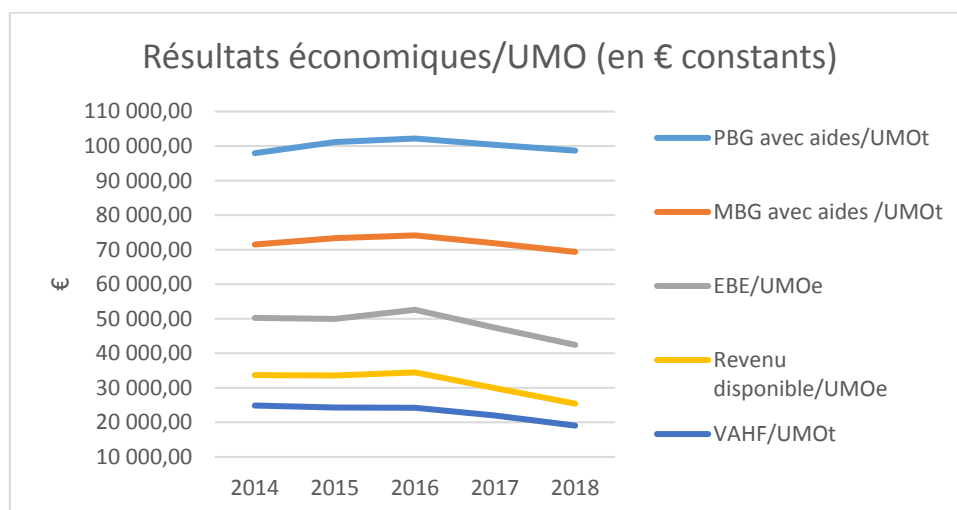


Figure 12 : Evolution des résultats économiques par main d'œuvre

L'analyse descriptive réalisée est basée sur l'étude des moyennes des 58 observations sur 5 ans. Elle ne prend pas en compte les variabilités qui peuvent exister d'une exploitation à l'autre. En observant les écart types on peut se rendre compte de la grande variabilité qu'il existe dans les exploitations qui constituent notre échantillon. L'application des méthodes exploratoires devrait permettre d'exposer ces variabilités.

III.2. La variabilité des exploitations

III.2.1. Comment s'exprime la variabilité globale des exploitations

L'ACP réalisée sur 290 observations-années montre que les 5 premiers axes de dispersion statistiquement indépendants les uns des autres expliquent 65.10 % de la variance totale. A partir du 3ème axe, l'apport d'information par les suivants reste faible. La corrélation entre les variables et les autres axes reste faible, ces axes ne nous permettent donc pas d'expliquer la variabilité des exploitations. Nous retiendrons donc les 3 premiers axes qui expliquent seulement 48, 50% de la variabilité totale, mais qui sont le plus significativement corrélés à nos variables et donc les résumant au mieux (voir annexe 2). Sur le tableau 6, figure le résumé des variables les plus explicatives des axes et leurs corrélations aux axes principaux retenus. Les variables les plus corrélées aux axes sont en gras.

		Corrélation	p.value
Axe 1	Sculture	0.8581399	2.25E-85
	SCulture...de.la.SAU	0.7274332	5.04E-49
	Sintraconso	0.6963299	2.20E-43
	SAU	0.6647524	2.37E-38
	H	0.6472677	8.03E-36
	UGBt	0.6154694	1.27E-31
	Svendues	0.6058251	1.94E-30
	Nb.typ_cultures	0.5898707	1.43E-28
	VAHF.UMOt	0.5640827	9.22E-26
	Stroupeau.SAU	-0.5381409	3.58E-23
	STH.SFP	-0.5561421	6.05E-25
	STH.SAU	-0.619082	4.49E-32
Axe 2	CO.ha.de.SAU	0.8559752	1.69E-84
	PBG.ha.SAU	0.7571288	3.45E-55
	CO.PBG	0.6863882	9.91E-42
	UGB.SFP	0.6295152	2.04E-33
	AAG	-0.5507116	2.13E-24
	SAU	-0.602847	4.40E-30
	SFP	-0.639123	1.07E-34
Axe 3	UGB.UMOt	0.6944179	4.63E-43
	SAU.UMOt	0.6494965	3.90E-36
	Capital.UMOt	0.549028	3.13E-24
	STH.SFP	0.5315952	1.49E-22
	Endettement	0.5290628	2.56E-22
	STH.SAU	0.5073526	2.24E-20
	PT.PA.SFP	-0.5458278	6.46E-24
	PT.PA.SAU	-0.5570493	4.89E-25

Tableau 6 : Les variables les mieux corrélées aux axes de l'ACP

La dimension 1 regroupe 21.5% de la variabilité totale des exploitations. Elle résume les informations concernant la taille et la composition des surfaces des exploitations. Une augmentation de la taille des exploitations (SAU, UGB) se fait parallèlement à la diversification de l'assolement, à l'augmentation des cultures et des parts de cultures, vendues et intra consommées et en opposition avec la part de l'herbe dans la SAU. L'axe oppose les systèmes de polycultures élevage, moins spécialisés à des systèmes de petite taille, herbagers, avec une part importante des prairies temporaires et d'herbes dans la SAU. LA valeur ajoutée par travailleur est positivement corrélée à cet axe.

L'axe 2 explique 14.9 % de la variabilité totale. Il caractérise les exploitations avec des charges à l'hectare élevées, un chargement élevé et un PBG à l'hectare également élevé. Il est négativement corrélé à la taille (SAU, SFP) et l'autonomie alimentaire. Il caractérise alors les systèmes intensifs, de petite taille et qui ne sont pas autonomes en aliments.

L'axe 3 quant à lui représente 12.1% de la variabilité totale. Il est positivement corrélé à la productivité du travail et négativement aux prairies temporaires. Il oppose les systèmes qui ont une productivité du travail élevée, mais fortement endettées, aux exploitations qui disposent d'une part importante de prairies temporaires dans leur surface agricole

A l'issue de cette ACP, nous pouvons remarquer que les variables de résultats économiques sont faiblement corrélées aux axes principaux retenus (tableau 7), on ne peut pas conclure qu'une pratique ou caractéristique en particulier permette de bons résultats économiques. Nous allons à partir de cette ACP, établir une typologie des systèmes agrobiologiques du MC, qui nous renseignera plus sur la variabilité entre les exploitations de notre échantillon.

	Axe 1	Axe 2	Axe 3
EBE.PBG	-0.189	-0.254	-0.100
VAHF.SAU	0.334	0.066	-0.373
VAHF.PBG	0.193	-0.356	-0.349
EBE.SAU	-0.027	0.359	-0.228
RD.UMOe	0.220	-0.219	-0.031
RD.ha.SAU	-0.147	0.225	-0.327
Cts.de.production	-0.350	-0.088	-0.202
MB.fin.avec.aides.UGB	0.030	-0.225	-0.217
EBE.UMOe	0.422	-0.196	0.201
VAHF.UMOt	0.564	-0.143	-0.006

Tableau 7 : Corrélation entre les variables de résultats économiques et les axes de l'ACP

III.2.2. Quelle typologie des exploitations peut-on faire ?

A la suite de l'ACP, nous avons réalisé une classification ascendante hiérarchique (CAH) sur les 3 axes retenus pour l'ACP. Elle permet d'obtenir 3 classes d'exploitations dont les moyennes des variables sont présentées dans le tableau 8. Les trois classes obtenues sont assez équilibrées en nombre, les deux premières contiennent 94 exploitations-années et la troisième 102 exploitations-années.

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
UMOt	1.93	1.87	2.74
UMOe	1.58	1.56	1.99
UMOs	0.19	0.26	0.67
UMOb	0.16	0.05	0.08
SAU (ha)	81.58	58.11	137.91
SFP (ha)	75.27	51.63	110.09
SAU/UMOt	48.31	33.55	60.54
Surface en culture (ha)	6.31	6.49	27.82
Sculture en % SAU	7.65	11.16	19.58
Scultures.intracons.	5.45	5.58	19.02
Sculture vendues en % de la SAU	1.33	1.52	6.56
STH en % de la SAU	64.46	28.75	31.91
STH en % de la SFP	67.79	31.49	39.42
Nb types de cultures	1.71	2.13	2.52
H (Shannon)	0.34	0.55	0.67
UGBt	71.28	61.32	105.51
UGB/UMOt	40.59	34.66	43.71
Chargement UGB/ha SFP	0.91	1.25	0.95
Endettement (%)	45.54	35.09	36.08
Degré de spécialisation (%)	87.20	86.05	75.51
Cc/UGBt	666.80	876.67	866.03
Acc (%)	33.27	39.90	65.67
AAF (%)	83.30	75.05	79.25
AAG (%)	85.66	83.15	89.00
Valorisation (€/l ou kg)	1.68	1.74	1.65
Aides en % du PBG	33.86	27.92	29.09
PBG/ha SAU	2187.29	3162.37	2242.81
CS/ha SAU	1082.39	1549.98	1243.43
CO/ha de SAU	553.22	1014.17	613.45
VAHF/SAU	519.92	728.53	648.33
VAHF en % du PBG hors aides	28.17	26.40	32.03
EBE/SAU	918.10	1138.25	844.03
RD/UMOe	31193.37	24588.18	36690.68
Revenu dispo/ha SAU	642.50	780.72	527.05
EBE/UMOe	46720.22	38006.75	58889.01
VAHF/UMOt	19436.38	18977.60	28887.22

Tableau 8 : Moyennes des variables pour chaque classe

La classe 1 (94 individus-années) est positivement corrélée à l'axe 3 et négativement corrélée aux axes 1 et 2. Dans cette classe, on retrouve les exploitations en systèmes herbagers avec une grande part de surfaces en herbes (64% de la SAU) et donc une autonomie alimentaire par les fourrages qui est élevée (83%). A contrario, elles ont un assolement moins diversifié, ne pratiquent pas beaucoup de cultures et sont donc peu autosuffisantes en concentrés, ce qui affecte négativement leur productivité animale. On retrouve également dans ce groupe des exploitations assez spécialisées sur un type de production élevage, ce sont les plus spécialisées des 3 classes. Ce sont des exploitations qui dépendent fortement des aides car nous pouvons voir que les aides occupent une grande part dans leur PBG. Elles ont cependant des coûts de production élevés. En termes de résultats économiques, le fait qu'elles aient

moins de charges fixes et variables à l'hectare fait que nous avons l'EBE en pourcentage du PBG qui est assez élevé.

La classe 2 (94 individus-années) est positivement corrélée à la dimension 2 et négativement à la dimension 3. Elle regroupe les systèmes d'élevage intensifs, avec un degré de spécialisation élevé. Les exploitations de cette classe sont de petite taille avec un chargement (UGB/ha SFP) très élevé. Elles disposent de peu ou pas de surfaces en cultures, ce qui ne leur permet pas d'atteindre l'autonomie alimentaire globale. Du fait de leur petite surface et de leur niveau d'intensification, leur PBG et la valeur ajoutée ramenés à l'hectare sont élevés. Ce sont des exploitations qui supportent des charges de structure et opérationnelles à l'hectare élevés. Cette organisation, associée à une quantité importante de concentrés consommés par UGB, leur permet d'avoir une bonne productivité animale.

La classe 3 (102 individus-années) quant à elle, est fortement positivement corrélée à l'axe 1, elle est également positivement corrélée dans une moindre mesure à l'axe 3 et négativement corrélée à l'axe 2. Dans le troisième groupe, on retrouve des systèmes de polyculture élevage. Ce sont les plus grandes exploitations en taille (SAU 137.91, UGBt 105.51, UMOt 2.74), avec un chargement à l'hectare et une surface en herbe faibles, disposant de grandes surfaces en cultures, un assolement diversifié et moins spécialisées que les autres groupes dans un seul type de production. Elles sont autosuffisantes en aliments et l'importance des cultures dans la SAU leur permet d'être plus autosuffisantes en concentrés. Elles ne sont pas fortement dépendantes des aides et les résultats économiques ramenés à l'hectare sont faibles. La faiblesse de leurs coûts de production, permet d'obtenir un revenu disponible et une valeur ajoutée par travailleur élevés.

L'ACP, puis la CAH sur 290 individus-années confirment l'existence d'une forte variabilité entre les exploitations, tout types de production confondus. Observe-t-on les mêmes effets chaque année ?

III.2.3. Comment s'exprime la variabilité d'une année à l'autre

5 ACP ont été réalisées sur chaque année de l'étude. Pour toutes les années, sauf l'année 2016, la variabilité s'exprimait globalement de la même manière et la corrélation des axes aux variables était dans l'ensemble semblable à celle dans l'analyse précédente. Nous allons donc développer les résultats de l'ACP obtenus en 2016.

Quand nous considérons l'année 2016, nous pouvons retenir les 4 premiers axes factoriels qui résument 60.19 % de la variance. Nous retenons l'axe 4 parce qu'il est significativement fortement corrélé à plusieurs variables intéressantes.

L'axe 1 représente 21.05% de la variance totale. Il résume les variables relatives à la taille, la surface en culture, la diversité de l'assolement, auxquelles il est positivement corrélé ; ainsi que les variables relatives à la surface consacrée au troupeau et à la surface en herbe, auxquelles il est négativement corrélé.

L'axe 2 résume 16.4% de la variance. C'est sur cet axe que la différence avec les autres ACP apparaît. Selon cet axe, une augmentation de la SFP, de la SAU et de l'autonomie alimentaire globale, se fait parallèlement à une baisse des charges opérationnelles, du PBG à l'hectare et du chargement (UGB/ha SFP). L'axe exprime ainsi l'agrandissement de la taille de l'exploitation et la diversification vers des activités autres que l'élevage, qui favorisent la baisse des charges opérationnelles.

L'axe 3 représente 12.1% de la variabilité totale et associe une bonne productivité du travail, une surface en herbe et un endettement important à de petites prairies artificielles.

Enfin l'axe 4 qui explique 10.7% de la variance, est positivement corrélé aux charges de structures à l'hectare, aux annuités d'emprunt et à une main d'œuvre salariée et négativement corrélé à la part de culture dans l'assolement.

A la suite de cela, nous avons fait une CAH qui a établi trois groupes avec les mêmes caractéristiques générales que les classes que nous avons obtenues en faisant la classification précédente. Aucune des classes construites n'est corrélée à l'axe 4.

Globalement, nous concluons que des variabilités existent entre les exploitations de notre échantillon. Cette variabilité s'exprime de la même manière sur toute la période, sauf en 2016 où des perturbations ont entraîné de légers changements. La classification permet de distinguer trois groupes d'exploitations sans que nous ayons des précisions sur les caractéristiques particulières qui favorisent l'obtention de bons résultats économiques chez les exploitations AB du MC, les variables de résultat économiques étant faiblement corrélées aux axes de l'ACP.

III.3. Formation et répartition des gains de productivité en élevage biologique de ruminants dans le MC : La méthode des comptes de surplus

III.3.1. Evolution des gains de productivité en élevage Bio de ruminants du MC

III.3.1.1. Surplus de productivité globale des facteurs pour toutes les filières

Sur l'ensemble des 5 ans, le cumul du surplus de productivité globale de toutes les 58 exploitations, représente une perte de 21 639€ soit une chute de 2.65% par an. Globalement, les exploitations du projet Bioréférence sont caractérisées par un cumul du surplus de productivité globale en chute entre 2014 et 2018. Cela traduit le fait que les volumes des intrants utilisés chaque année, ont augmenté plus que les volumes des produits (figure 13), c'est-à-dire que la variation du volume des intrants entre 2014 et 2018 a été supérieure à la variation du volume des produits.

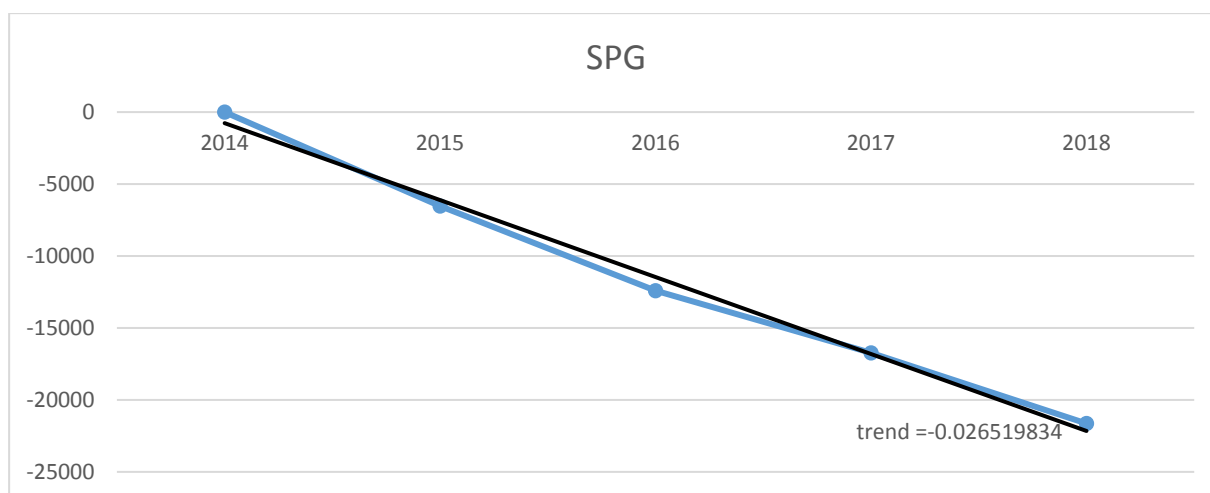


Figure 13 : Evolution du cumul du SPG des exploitations Bioréférence entre 2014 et 2018

Cette augmentation des volumes des intrants est principalement due aux achats d'aliments, fourrages et concentrés qui ont augmenté respectivement de 3154€ et 1830 € (Figure 14). Ce résultat est également dû aux charges de mécanisation dont les travaux par tiers et l'entretien du matériel qui ont augmenté de 2052€ et 1596€. (Voir annexe 3)

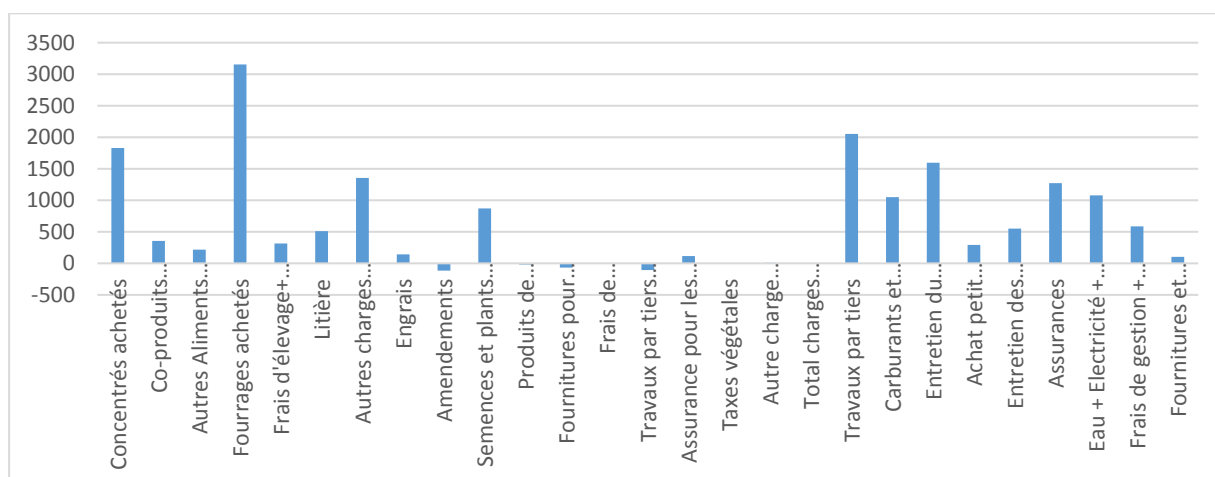


Figure 14 : Variation des volumes des consommations intermédiaires

III.3.1.2. Surplus de productivité globale des facteurs pour la filière bovins lait

L'élevage de bovins laitiers a également connu sur la période une baisse du surplus de productivité globale (Figure 15). Le volume en moyenne de tous les produits (6335€) a augmenté beaucoup moins vite que celui des intrants (19614€) sur toute la période. Le poste des charges qui a le plus augmenté est celui des achats de fourrages dont le cumul représente 5620€. L'augmentation des volumes de charges par rapport aux produits devient beaucoup plus rapide entre les années 2016 et 2017. Cela pourrait s'expliquer par la sécheresse de l'année 2016 qui a entraîné une hausse des achats de fourrages et une baisse des volumes de concentrés (céréales) qui aurait affecté la productivité animale.

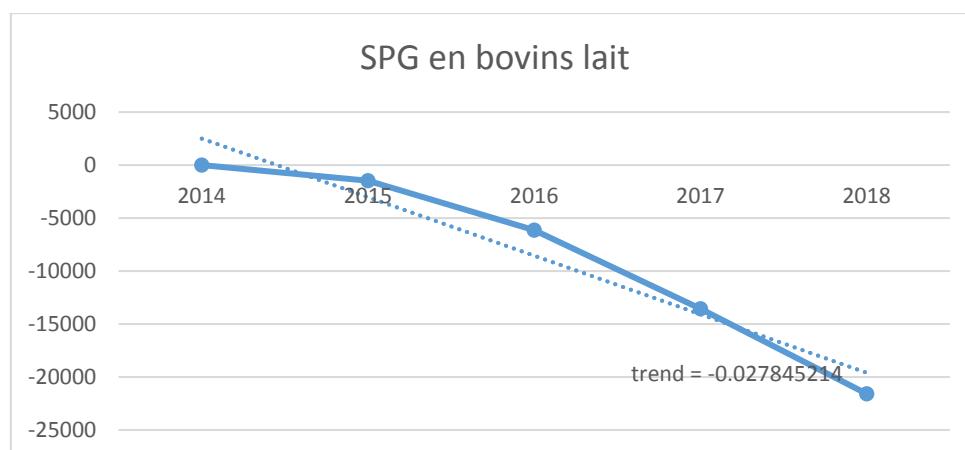


Figure 15 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio de bovins lait entre 2014 et 2018

III.3.1.3. Surplus de productivité globale des facteurs pour la filière bovins viande

Les bovins allaitants n'échappent à la tendance de baisse du surplus de productivité. Le SPG a en effet baissé de 2.51% par année, en moyenne sur la période. On observe une baisse entre 2014 et 2016 du surplus. Entre 2016 et 2017, on a une légère augmentation des volumes des produits, toujours dans une moindre mesure par rapport à l'augmentation des volumes des charges, mais qui a permis une légère augmentation du surplus par rapport à son niveau de 2016. Cette tendance n'aura duré qu'un an, puisqu'à partir de 2017, le surplus recommence à diminuer (Figure 16). L'augmentation en volumes des intrants chez les exploitations de bovins viande est principalement liée à l'augmentation des volumes des charges de mécanisation dont les travaux par tiers et l'entretien du matériel qui ont augmenté respectivement de 4683€ et de 4241€ en 5 ans. Les charges animales diverses (pensions, travaux par tiers, location, taxes, frais de transformation, frais de commercialisation...) ont également augmenté de 3530€.

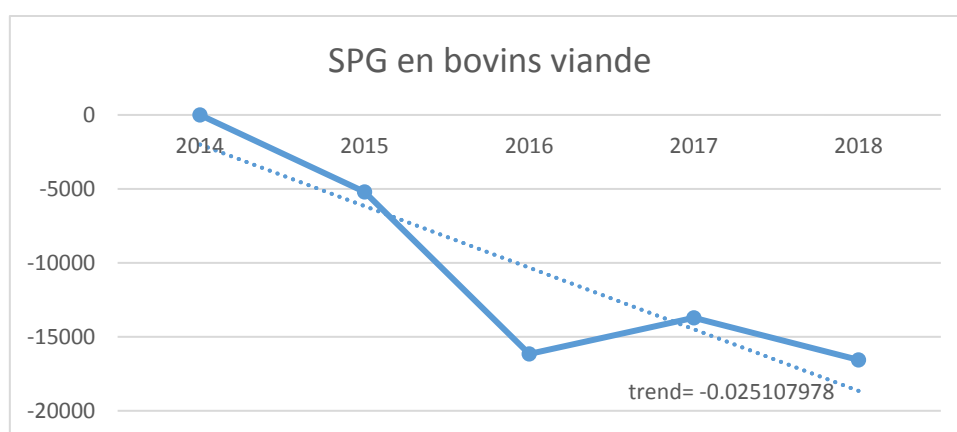


Figure 16 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio de bovins viande entre 2014 et 2018

III.3.1.4. Surplus de productivité globale des facteurs pour la filière ovins lait

Sur la période 2014-2018, le cumul du surplus de productivité globale en production ovins viande représente une perte de 23649€ en moyenne soit une baisse du surplus de 1.82% par an (Figure 17).

L'augmentation des volumes des charges a été plus importante que celle des produits à cause principalement des achats d'aliments et des charges de mécanisation. Le cumul des achats de fourrages a augmenté de 3154 € et des concentrés achetés de 1829€. Les travaux par tiers de mécanisation ont augmenté de 2052€ et l'entretien du matériel de 1596€.

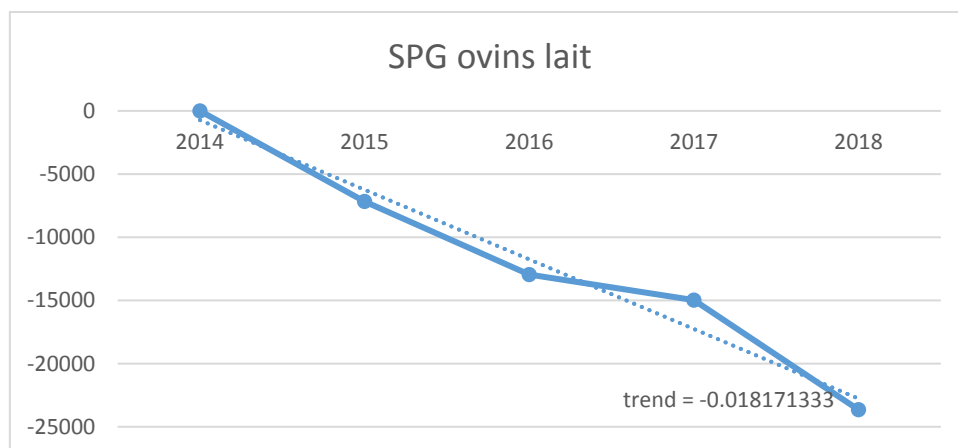


Figure 17 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio ovins lait entre 2014 et 2018

III.3.1.5. Surplus de productivité globale des facteurs pour la filière ovins viande

Le cumul du surplus de productivité globale en élevage bio ovins viande en 2018 est de -30208 €, ce qui représente une baisse de 6.24% en moyenne par an entre 2014 et 2018 (Figure 18). La baisse de surplus a été beaucoup plus importante chez les ovins viande que chez les autres filières de notre réseau. Les exploitations ovins viande ont particulièrement souffert de la sécheresse de l'année 2016. Certaines d'entre elles fonctionnent essentiellement à l'herbe, cette sécheresse a donc fortement impacté l'autonomie alimentaire et la productivité animale. D'où la baisse de surplus qui a été plus importante à partir de 2016. De plus, ce sont des exploitations qui nourrissent beaucoup les animaux avec des concentrés, dont les volumes achetés ont augmenté le plus, de 4331 € sur 5 ans.

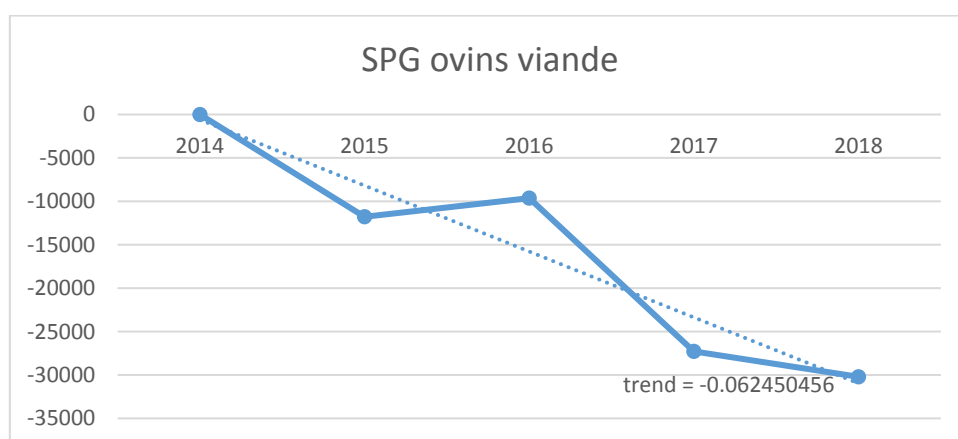


Figure 18 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio ovins viande entre 2014 et 2018

III.3.1.6. Surplus de productivité globale des facteurs pour la filière caprine

Enfin, chez les élevages de caprins en bio, globalement, le surplus de productivité global a baissé de 1.86% par an (Figure 19). Si cette filière n'échappe pas à la baisse de surplus constatée dans les autres filières, nous pouvons quand même noter qu'à partir de 2016, la différence entre la variation des volumes de produits et de charges tend à se réduire et le SPG évolue à la hausse. Tout comme les autres filières, la filière caprine a vu ses charges alimentaires en volume beaucoup augmenter. Ici, ce sont les achats de fourrages qui ont augmenté le plus, à hauteur de 2639€. Les charges diverses ont également augmenté. A titre d'exemple, l'entretien du bâtiment a augmenté de 2044€.

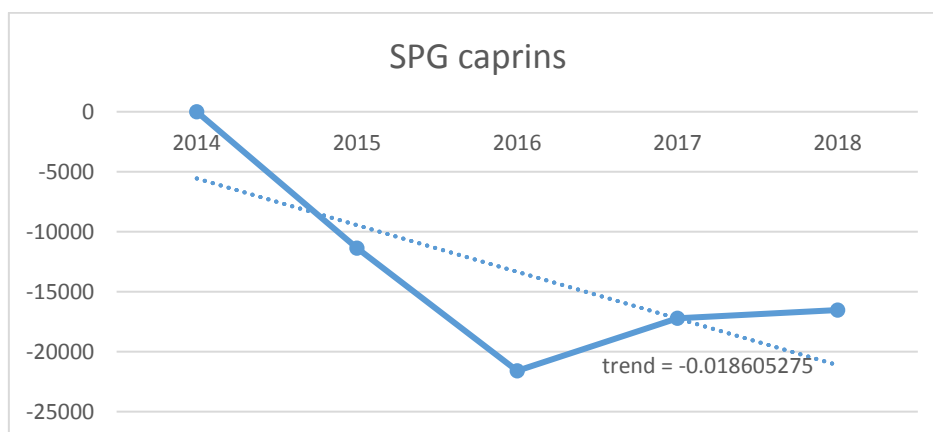


Figure 19 : Evolution du cumul du SPG en élevage Bio caprins entre 2014 et 2018

III.3.2. Formation et répartition des gains de productivité

Après avoir vu comment évoluait le surplus de productivité globale des exploitations du projet Bioréférence, nous présenterons la formation du surplus économique généré par les exploitations et sa répartition entre les différents partenaires pour toutes les exploitations et pour chacune des 5 filières.

III.3.2.1. Compte de surplus pour toutes les exploitations

Sur les 5 ans toutes filières confondues, le surplus économique cumulé généré par les exploitations s'élève à 28 636 € en moyenne par exploitation (tableau 9). Le surplus économique provient principalement de la baisse de la rémunération des exploitants (profitabilité) à 49% et de l'augmentation des aides de l'Etat à 41%. Le SPG représente un emploi (SPG < 0) de 21 640€ soit 76% des ressources économiques de la période, à financer. Globalement, nous observons une augmentation des prix des consommations intermédiaires, du foncier (précisément du fermage) et du travail qui captent respectivement 5%, 3% et 17% des ressources du surplus économique. L'augmentation du prix du travail est principalement due à l'augmentation des charges sociales exploitants (MSA). Même si globalement, les prix des produits ont augmenté plus que ceux des charges, cela ne représente pas un réel avantage pour l'exploitant dont la rémunération a baissé et les charges sociales augmenté. En plus des exploitants, l'Etat subit également un désavantage important du fait de l'augmentation des aides et dans une moindre mesure les fournisseurs de matériels et équipement qui fournissent 1% des ressources du surplus

économique. Les prix du lait et des cultures augmentent beaucoup plus que le prix de la viande qui a stagné quasiment en 5 ans, les ateliers laitiers sont plus bénéfiques aux éleveurs que les ateliers de viande. L'avantage prix obtenu sur les cultures est bénéfique pour les éleveurs qui en vendent, et désavantage les acheteurs par l'augmentation des prix des aliments concentrés (consommations intermédiaires). Globalement, les acteurs qui perçoivent des avantages sont les propriétaires fonciers, les fournisseurs des consommations intermédiaires, les salariés de l'agriculture. (Voir annexe 3).

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Produit viande	69	0%	Produit lait	1861	6%
Foncier	751	3%	Produits cultures	833	3%
Conso intermédiaire	1373	5%	Autres produits	190	1%
MSA	3670	13%	Aides	11695	41%
Salariés	1134	4%	Capital+équipements	165	1%
SGP	21640	76%	Profitabilité	13891	49%
TOTAL	28636	100%		28636	100%

Tableau 9 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois

III.3.2.2. Compte de surplus pour la filière bovins lait

Chez les exploitants de la filière bovins lait, le cumul des ressources économiques représente 25 478€ et est financé en grande partie par la baisse de la rémunération des exploitants de 45% et par l'augmentation des aides de l'Etat de 43% (tableau 10). Le SPG représente un besoin de financement de 21 586€ soit 85% du cumul du surplus économique. L'avantage des exploitants provient de l'augmentation des prix des produits viande, des cultures et des autres produits de respectivement 7%, 3% et 1%. Les propriétaires fonciers perçoivent un désavantage par la baisse du prix des fermages qui permet de financer 1 % du surplus économique. L'aval de la filière lait de vache perçoit un avantage du fait de la baisse du prix du lait et les fournisseurs des consommations intermédiaires également. Les taux d'intérêts et les amortissements chez les exploitants de bovins lait n'ont presque pas évolué (0%).

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Produit lait	1131	4%	Produit viande	1768	7%
Capital+équipements	19	0%	Produits cultures	837	3%
Conso intermédiaire	1990	8%	Autres produits	192	1%
Travail et cotisations	751	3%	Aides	10951	43%
SGP	21586	85%	Foncier	376	1%
			Profitabilité	11353	45%
TOTAL	25478	100%	TOTAL	25478	100%

Tableau 10 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière bovin lait

III.3.2.3. Compte de surplus pour la filière bovins viande

De 2014 à 2018, dans la filière bovins viande, les ressources économiques générées ont pour origine à 50% l'augmentation des aides, à 29% la baisse du profit des éleveurs, à 14% l'augmentation du prix de la viande produite, à 5% l'augmentation du prix des cultures et à 1% la baisse des amortissements et des taux d'emprunts (tableau 11). Les propriétaires fonciers perçoivent un avantage et captent 1% du surplus, les fournisseurs de consommations intermédiaires captent 6% du surplus et 6 % du surplus est consacré aux charges salariales et cotisations sociales. Les avantages que perçoivent les exploitants sur les prix des produits ne représentent pas de réels avantages avec la baisse de leurs revenus, la hausse des cotisations sociales et un SPG qui représente un emploi à financer captant 72% des ressources économiques créées.

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Foncier	144	1%	Produit viande	3259	14%
Conso intermédiaire	1419	6%	Produits cultures	1176	5%
Travail et cotisations	4953	21%	Autres produits	96	0%
SGP	16557	72%	Aides	11617	50%
			Capital+équipements	235	1%
			Profitabilité	6690	29%
TOTAL	23073	100%	TOTAL	23073	100%

Tableau 11 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière bovins viande

III.3.2.4. Compte de surplus pour la filière ovins lait

Concernant la filière Ovins lait, Le SPG se comporte de la même manière que dans les autres filières. Il représente un besoin de financement de 23 650€ soit 62% des ressources économiques. Les ressources économiques cumulées de la filière sur la période proviennent principalement à 55% de l'augmentation des aides de l'Etat. Les producteurs de lait perçoivent un avantage considérable qui représente 20% du surplus économique généré. Les éleveurs sont tout de même obligés de baisser leur rémunération de 5 619€ soit 15% des ressources totales, pour financer les charges foncières, les charges salariales et les cotisations sociales ainsi que la baisse du surplus de productivité globale des facteurs. En élevage ovins lait, les fournisseurs de consommations intermédiaires ne captent pas d'avantage prix tout comme les fournisseurs de capitaux et d'équipements (tableau 12).

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Autres produits	176,3	0%	Produit lait	7686	20%
Foncier	4916	13%	Produit viande	865,6	2%
Travail et cotisations	9363	25%	Produits culture	1893	5%
SGP	23650	62%	Aides	20858	55%
			Conso intermédiaire	345,6	1%
			Capital + Equipement	839,3	2%
			Profitabilité	5619	15%
TOTAL	38106	100%	TOTAL	38106	100%

Tableau 12 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière ovins lait

III.3.2.5. Compte de surplus pour la filière ovins viande

Comparativement aux autres filières, les exploitations ovins viande réalisent les pires gains (pertes) de surplus de productivité globale. En effet ce SPG représente un besoin de financement à 92 % des ressources économiques totales moyennes soit 30 208€. Les avantages perçus par les éleveurs sur les produits, le foncier et les aides ne sont pas suffisants pour financer l'augmentation des prix des consommations intermédiaires, des charges salariales et sociales et la baisse du SPG. Ce qui oblige les éleveurs à fortement réduire leur rémunération. Ainsi les ressources économiques de la période ont pour origine principale et à hauteur de 77% la baisse du revenu des éleveurs. Les aides accordées par l'Etat à la filière ont peu augmenté (3 643€) sur 5 ans et l'ensemble des ressources économiques proviennent à 11% de ces aides (Tableau 13).

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Conso intermédiaire	1246	4%	Produit viande	1112	3%
Travail et cotisations	1409	4%	Produits cultures	212	1%
SGP	30208	92%	Autres produits	294	1%
			Aides	3643	11%
			Foncier	2039	6%
			Capital+équipements	192	1%
			Profitabilité	25372	77%
TOTAL	32864	100%	TOTAL	32864	100%

Tableau 13 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière ovins viande

III.3.2.6. Compte de surplus pour la filière caprine

La filière caprine ne se différencie pas fortement des autres filières. L'origine des ressources économiques totales se partage entre la baisse du profit des éleveurs (62%), l'augmentation des aides de l'Etat (24%), l'augmentation du prix du lait (12%) et l'augmentation des prix des produits des autres activités (2%). Les producteurs perçoivent ainsi un avantage sur la production du lait même si leurs

revenus diminuent considérablement. L'aval de la filière viande caprine, les propriétaires fonciers et les fournisseurs de consommations intermédiaires et de capitaux et équipements bénéficient du surplus économique généré à hauteur de 27%, 4%, 6% et 1% respectivement. La baisse du SPG est moins importante chez les éleveurs de caprins par rapport aux autres filières et la rentabilité des exploitations est fortement affectée par la baisse de la productivité. L'évolution des prix des produits caprins est également très instable d'une année à l'autre. De plus la petite taille de l'échantillon caprins (8 exploitations) fait qu'un ou deux élevages avec des résultats extrêmes peuvent fortement influencer les tendances moyennes des résultats présentés ici (Tableau 14).

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Produit viande	11912	27%	Produit lait	5187	12%
Produits cultures	412,5	1%	Autres produits	711,1	2%
Conso intermédiaire	2584	6%	Aides	10779	24%
Foncier	1751	4%	Profitabilité	27695	62%
Capital+équipement	540,4	1%			
Travail et cotisations	10639	24%			
SGP	16532	37%			
TOTAL	44372	100%	TOTAL	44372	100%

Tableau 14 : Compte de surplus cumulé, moyenne par exploitation en € constants et en % des ressources et emplois pour la filière caprins

III.4. Les déterminants de la performance économique et de l'efficacité globale des exploitations

Afin de déterminer les caractéristiques structurelles, organisationnelles ou techniques qui permettraient d'obtenir des gains de surplus de productivité nous avons estimé quatre modèles par la méthode semi-parametric maximum likelihood (SML). Les résultats synthétiques des quatre modèles estimés sont présentés dans le tableau 15. Certaines variables ne peuvent pas être intégrées conjointement dans le modèle car elles sont corrélées (voir annexe 4). C'est le cas des variables inputmix_ttx et inputmix_Cc ; p_sal et p_fam, elles sont alors estimées dans différents modèles.

Variable	model1	model2	model3	model4
inputmix_ttx	-6.1263375***	-4.7027273***		
Effic	1.342439***	2.1111203***	2.7987949***	2.8016566***
Eff_fix	3.9646728***	5.4036273***	5.3233995***	5.3310684***
Output_mix	-.16647804***	-.13710087***	-.06989609***	-.0700413***
UGBt	-.05186385***	-.04932799***	-.0737061***	-.07374656***
p_sal	-7.284566***			-2.4776234***
BL	-4.8255551***	-8.3689302***	-1.6505452***	-1.6574707***
BV	-.08657976	-3.4603164***	.76306028*	.76088511*
OL	-1.9852433***	-5.369289***	.58821857*	.58582684*
OV	-6.296354***	-7.04142***	.23810897	.23478528
p_fam		3.5704081***	2.4588536***	
inputmix_Cc			13.370438***	13.389256***
legend:	*p<.1;	**p<.05;	***p<.01	

Tableau 15 : Résultats des estimations

Inputmix_ttx et inputmix_Cc

Le coefficient relié à la part des achats d'aliments dans l'alimentation totale est négatif, dans tous les modèles. Ce coefficient est significatif au seuil de 1%. Les résultats de l'estimation montrent que l'augmentation des aliments achetés dans l'alimentation totale corrèle négativement avec l'obtention du surplus de productivité globale des facteurs positif. L'autonomie alimentaire globale est alors un élément nécessaire pour l'obtention de bons résultats économiques au sein des exploitations. Si le coefficient positif de la variable inputmix_Cc signifie que l'augmentation d'achats de concentrés dans l'alimentation totale a un effet positif sur le SPG. Cela peut s'expliquer par le fait qu'une consommation importante de concentrés en améliorant la productivité animale, peut améliorer le SPG. Cependant ce résultat est à mettre en rapport avec la question de l'autonomie alimentaire, qui elle est nécessaire à l'obtention d'un SPG positif. L'achat de concentrés améliore le gain de surplus, mais une part trop importante d'achats impacterait l'autosuffisance alimentaire et donc aurait un impact négatif sur le SPG.

Effic et Eff_fix

Les coefficients associés à ces deux variables sont positifs et statistiquement différents de 0 au seuil de 1% dans les trois modèles. Ce qui signifie qu'une maîtrise des coûts variables et fixes, (PB/cts variables et PB/cts fixes) est positivement corrélée à un SPG positif.

Outputmix

Cette variable mesure la diversité dans l'offre de production des exploitations. Concrètement, elle mesure le degré de spécialisation (en %). Le coefficient qui lui est associé est négatif et statistiquement significatif au seuil de 1% dans tous les modèles. Une trop grande spécialisation a un effet négatif sur le SPG. La diversification permet alors d'améliorer leur gain de productivité. Peut se poser ici la question

de seuil, jusqu'à quel niveau peut-on être spécialisé si on veut continuer de générer des gains de productivité.

UGBt

La variable UGB représente la taille du cheptel d'herbivores, elle est utilisée ici comme indicatrice de la taille des exploitations. Le coefficient qui lui est associé est négatif et significatif au seuil de 1% dans les trois modèles. L'accroissement de la taille peut être un facteur pénalisant dans la génération d'un SPG positif. Ce résultat traduit le fait qu'au sein des exploitations de notre réseau on n'observe pas d'économie d'échelle.

P_sal et p_fam

Le coefficient associé à la variable p_sal qui représente la part de travailleurs salariés dans la main d'œuvre totale est négatif et statistiquement différent de 0, et de fait le coefficient associé à la variable p_fam, la part du travail familial dans la main d'œuvre totale, est positif et significatif au seuil de 1%. Cela traduit le fait que les exploitations avec une part importante de salariés génèrent moins de surplus. Et au contraire, une main d'œuvre familiale plus importante est positivement corrélée à l'obtention de surplus de productivité global positif.

Les variables de contrôle (BL, BV, OL, OV et CA)

Pour les intégrer dans le modèle, la variable CA a été utilisée comme référence parce que les exploitations caprines sont les plus petits effectifs et l'analyse de la productivité montrait des baisses de surplus de productivité globale moins importants que pour les autres filières. Nous avons fait les régressions avec ces variables pour analyser si un type d'élevage était déterminant ou non dans les gains de surplus de productivité. Ces variables sont parfois significatives, parfois non, cela dépend du modèle dans lequel elles sont insérées. Nous pouvons en dire que par rapport aux exploitations caprines, les autres filières ne sont pas moins bonnes ou mauvaises. Tout dépend de l'organisation du système, qui met en lumière la notion de cohérence du système.

IV. DISCUSSIONS

Une des limites de notre analyse se situe dans la taille de l'échantillon considéré. Cette étude ne prétend pas être exhaustive, seulement elle donne des indications sur des tendances qu'il est possible d'observer dans les systèmes d'élevage en agriculture biologique dans le Massif central. Elle pointe également la nécessité de fournir des références sur les systèmes agrobiologiques au niveau national. Une extension de ce type de projets devrait permettre de confirmer ou non les résultats exposés ici.

IV.1. Quels systèmes sont les plus efficaces

Cette étude permet d'avoir une meilleure connaissance des systèmes d'élevage bio dans leur ensemble. Les résultats obtenus nous donnent plusieurs enseignements. Nous pouvons dire qu'il n'y a pas de modèle type pour la réussite économique d'un système. Cela met en lumière la notion de cohérence du système. Si certains misent sur l'agrandissement et la diversification, d'autres misent sur l'intensification afin d'améliorer leurs revenus. Chaque système aura ses failles et ses avantages.

- L'agrandissement est souvent accompagné par une baisse des coûts de production et une diversification de l'assolement et des activités avec en plus, en général des parts de prairies permanentes plus importantes. Cela est favorable à l'autonomie alimentaire. Les investissements en capitaux auront tendance à être également élevés. Il semblerait pourtant que la diversification en système de polyculture élevage ne favoriserait pas l'efficacité (Veysset et al., 2015), tout comme l'accroissement de la taille en général des exploitations. Ces résultats remettent en cause l'idée selon laquelle, les systèmes de polyculture-élevage, seraient favorables à la durabilité des systèmes agrobiologiques (Lebacq et al., 2013). Cela amène à s'interroger sur la forte incitation à l'agrandissement par les différentes aides non plafonnées. Il serait également nécessaire de s'interroger sur le recours au progrès technique dans le secteur agricole pour renforcer l'efficacité des systèmes de production et créer un réel avantage pour les éleveurs.
- L'étude met en évidence l'efficacité des systèmes spécialisés et herbagers. Ces exploitations ont tendance à être autonomes en fourrages et elles présentent des charges relativement faibles qui permettent de bons résultats économiques. Le problème ici serait la forte spécialisation car une trop forte spécialisation apparaît d'ailleurs comme l'un des déterminants négatifs de l'efficacité économique.
- Dans les systèmes plus intensifs, le problème majeur sera l'autonomie alimentaire et les charges de structures importantes. Pourtant développer l'autonomie alimentaire s'avère être un facteur clé de l'efficacité. Car le coût des aliments produits sur la ferme est parfois moins élevé et est moins soumis aux variabilités que les aliments achetés, surtout en AB (Lebacq et al., 2015). Être plus autonome permet également d'être moins exposé aux aléas du marché et c'est pourquoi

l'autonomie est souvent citée comme « l'un des facteurs déterminants dans la durabilité et la pérennité des systèmes agrobiologiques ». Dans notre cas, l'intensification permet tout de même d'avoir une bonne productivité animale.

A ce niveau, l'étude de la variabilité des exploitations sur une période plus longue serait indispensable pour s'assurer de la stabilité des résultats et de la pertinence des évolutions constatées.

Enfin, il faut tenir compte des aléas climatiques. Il semble que les sécheresses sont et vont devenir des phénomènes de plus en plus récurrents auxquels la production de fourrages et les systèmes d'élevage devront s'adapter. Les sécheresses, amplifient la baisse de la croissance et des rendements des fourrages. Dans les cas les plus extrêmes, cela peut nécessiter des reports de stocks de fourrages d'une année sur l'autre, très coûteux, voire des pénuries fourragères nécessitant l'importation de fourrages grossiers ou de paille (Lemaire G., 2008). Ce qui affecte l'autonomie alimentaire et la productivité animale, comme cela a été le cas pour certaines de nos exploitations du fait de la sécheresse de 2016. Les systèmes agrobiologiques du MC et spécialement ceux fortement herbagers, devront mettre en place des stratégies pour s'adapter aux sécheresses et pour la gestion des risques qu'elles induisent. La récurrence des sécheresses et la vulnérabilité des élevages bio face à ces phénomènes ne pourrait-elle pas inspirer des régimes d'assouplissement des conditions techniques d'élevage en bio spécialement lors de ces crises.

IV.2. La méthode des comptes de surplus

La méthode des comptes de surplus est certes très utile, mais également sensible aux hypothèses de départ. Elle permet d'expliquer l'origine et la distribution des gains de productivité d'un secteur d'activité, d'une manière claire et explicite. L'avantage que nous avons eu dans cette étude était que nous disposions de données à l'échelle individuelle de chaque ferme, de quoi rendre encore plus précis les résultats. Cependant, cela peut constituer une faiblesse. Les données stockées dans la base de données DIAPASON sont issues d'enquête, donc peuvent souffrir des problèmes liés aux enquêtes que l'on rencontre couramment. L'utilisation de la méthode est grandement liée à la qualité de l'information et des données dont nous disposons, alors, plus l'information sera complète et d'une meilleure qualité et plus la qualité des conclusions sera améliorée

D'abord, la méthode des comptes de surplus est sensible aux hypothèses concernant les volumes et les prix choisis. Comme elle a pour principe de décomposer l'évolution de la valeur économique en volumes et en prix, nous avons fait par choix des hypothèses qui ont sûrement impacté les résultats. Par exemple dans notre étude, nous avons volontairement décidé de l'hypothèse selon laquelle la variation des aides publiques n'est liée qu'à un effet prix et ne correspond pas à une variation de volume. En plus, nous avons volontairement choisi la méthode de Bennett pour le choix des prix et volumes de référence. Nous n'aurions pas fait ces hypothèses, les valeurs des résultats auraient pu être différentes.

Cette méthode permet même de déterminer, parmi les acteurs et les partenaires de la production, « les gagnants et les perdants » de ces gains économiques. Toutefois, en utilisant cette méthode, il n'est pas possible de dégager un montant fixe de surplus comme objectif annuel pour un secteur donné. Vu le poids important des aides dans le gain économique, l'attribution de volumes aux aides ne changerait pas les tendances de répartition, alors que les montants du surplus de productivité eux, varient (Veysset et al., 2017). Ce qui nous amène à nous poser la question sur la possibilité d'inclure des décisions du type stratégique au moyen de cette méthode.

Ensuite, comme nous disposions de données réelles des fermes, nous avons pu utiliser pour la plupart des produits et pour certaines charges, les prix réels. Et lorsque ces données n'étaient pas fournies, nous avons utilisé les indices de prix dans la décomposition volume-prix. Ce choix d'indices influence alors le calcul du SPG, les comptes de surplus et la répartition par la suite. Cette étude est la première à appliquer cette méthode au secteur de l'agriculture biologique. Pour le choix des indices de prix, nous ne pouvions donc pas nous baser sur les indices de prix (IPPAP et IPAMPA) fournis par l'INSEE, car les prix en Bio sont différents des prix en conventionnels et ne suivent pas forcément les mêmes évolutions. Nous avons donc dû construire nos propres indices de prix qui révèlent mieux l'évolution des prix en agriculture biologique. Ce point soulève encore une fois l'importance et la nécessité de fournir des références notamment sur les prix des produits bio ainsi que sur les intrants, nécessaires au développement de l'agriculture biologique.

CONCLUSION

Dans notre étude nous avons réalisé l'analyse technique et économique globale des exploitations d'élevage de ruminants en agriculture biologique du Massif central avec les données de 58 fermes en échantillon constant entre 2014 et 2018. L'analyse a permis de mettre en relief la variabilité des systèmes agroécologiques du massif central selon la structure, les pratiques techniques et les résultats économiques. Des classes d'éleveurs selon leurs structures, fonctionnements et résultats économiques ont pu être constituées, permettant ainsi de montrer la cohérence des systèmes et des pratiques.

En appliquant la méthode des surplus, nous avons d'abord étudié la productivité globale des facteurs, et l'évolution du surplus de productivité global des facteurs sur les 5 années de l'étude. À la suite de cela, nous avons établi le compte de surplus pour analyser la formation et la répartition des gains de productivité entre les différents acteurs, de manière globale pour l'ensemble des exploitations de ruminants, puis pour les différentes filières d'élevage étudiées. Les résultats de ce travail ont montré que le SPG diminuait sur toute la période. Globalement, il y a une baisse de la productivité des facteurs de production dans les élevages biologiques du MC. La production de lait a permis aux agriculteurs de capter du surplus quand l'avantage apporté par la production de viande n'a quasiment pas évolué sur 5 ans. Cette baisse des gains de productivité entraîne la baisse du profit des exploitants et a révélé la forte dépendance aux aides de l'Etat de toutes les exploitations et particulièrement des filières bovin viande, bovin lait et ovin lait.

Le troisième apport du travail a consisté en l'évaluation des déterminants de gains de productivité par l'estimation du SPG en fonction d'un certain nombre de variables, citées dans la littérature comme pouvant expliquer le SPG. Les résultats confirment l'idée selon laquelle l'atteinte de l'autonomie alimentaire globale pour une ferme est nécessaire pour l'obtention de bons résultats économiques. L'intensification des facteurs de production, la diversification des activités productives au sein de la ferme et le recours à la main d'œuvre salariée sont des facteurs favorisant la réalisation de gains de productivité. Quant à la taille, les tests effectués ont montré qu'un accroissement de la taille de l'exploitation aurait un effet négatif sur le SPG donc sur la performance économique de l'exploitation.

Les exploitations d'élevage biologique du MC sont fortement dépendantes des aides, sans que l'augmentation des aides publiques n'arrive à compenser la baisse des revenus des exploitants. De plus, l'étude a permis de révéler la vulnérabilité des exploitations face aux aléas climatiques notamment la sécheresse de l'année 2016, qui, en affectant la production de fourrages, a impacté négativement l'autonomie alimentaire particulièrement importante dans un système d'élevage biologique. Le cahier de charges AB impose des contraintes techniques aux exploitations, et ce faisant influence leur durabilité économique et environnementale. Il pourrait prévoir des régimes d'assouplissement des conditions techniques permettant aux exploitations d'être plus résilientes face à des chocs ponctuels ou aléas climatiques qui, avec le réchauffement climatique, deviennent plus fréquents.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arocena, P., Blazquez, L., & Grifell-Tatjé, E., (2011). Assessing the consequences of restructuring reforms on firms' performance. *Journal of Economic policy Reform*, 14(1):21-39.
- Bellet, V., Experton, C., Gac, A., Laignel, G., & Morin, E. (2016). Les systèmes ovins biologiques sont-ils plus durables que les conventionnels? 6.
- Bellon S., Prache S., Benoit M., Cabaret J., 2009. Recherches en élevage biologique : enjeux, acquis et développements. *Inra Prod. Anim.*, 22, 271-284.
- Benoit, M., & Laignel, G. (2009). Performances techniques et économiques en élevage biologique d'ovins viande : Observations en réseaux d'élevage et fermes expérimentales. 10.
- Bojnec, Š., & Latruffe, L. (2009). Determinants of technical efficiency of Slovenian farms. *Post-Communist Economies*, 21(1), 117-124. <https://doi.org/10.1080/14631370802663737>
- Casey J.W., & Holden N.M. (2006). Greenhouse gas emissions from conventional, agri-environmental scheme, and organic Irish suckler-beef units. *J. Env. Quality*, 35, 231-239.
- Chaffai, M. E. (1997). Estimation de frontières d'efficience : Un survol des développements récents de la littérature. *Revue d'économie du développement*, 5(3), 33-67. <https://doi.org/10.3406/recod.1997.968>
- De Witte, K., & Saal, D. S. (2010). Is a little sunshine all we need ? On the impact of sunshine regulation on profits, productivity, and prices in the Dutch drinking water sector. *Journal of Regulatory Economics*, 37(3), 219-242. <https://doi.org/10.1007/s11149-009-9112-5>
- Gafsi, M., & Favreau, J.L. (2014). Diversité des logiques de fonctionnement et durabilité des exploitations en agriculture biologique. *Économie rurale*, 339-340.
- Guilhon, B. (1978). La notion de productivité et ses utilisations. *Revue d'économie industrielle*, 5(1), 14-36. <https://doi.org/10.3406/rei.1978.992>
- Guyomard, H. (1989). Progrès technique et productivité totale des facteurs : analyse théorique et application à l'agriculture française (1960-1984). (192-193), 81-87.
- Grifell-Tatjé, E., & Lovell, C. A. K. (1999). Profits and productivity. *Management Science*, 45(9): 1177-1193.

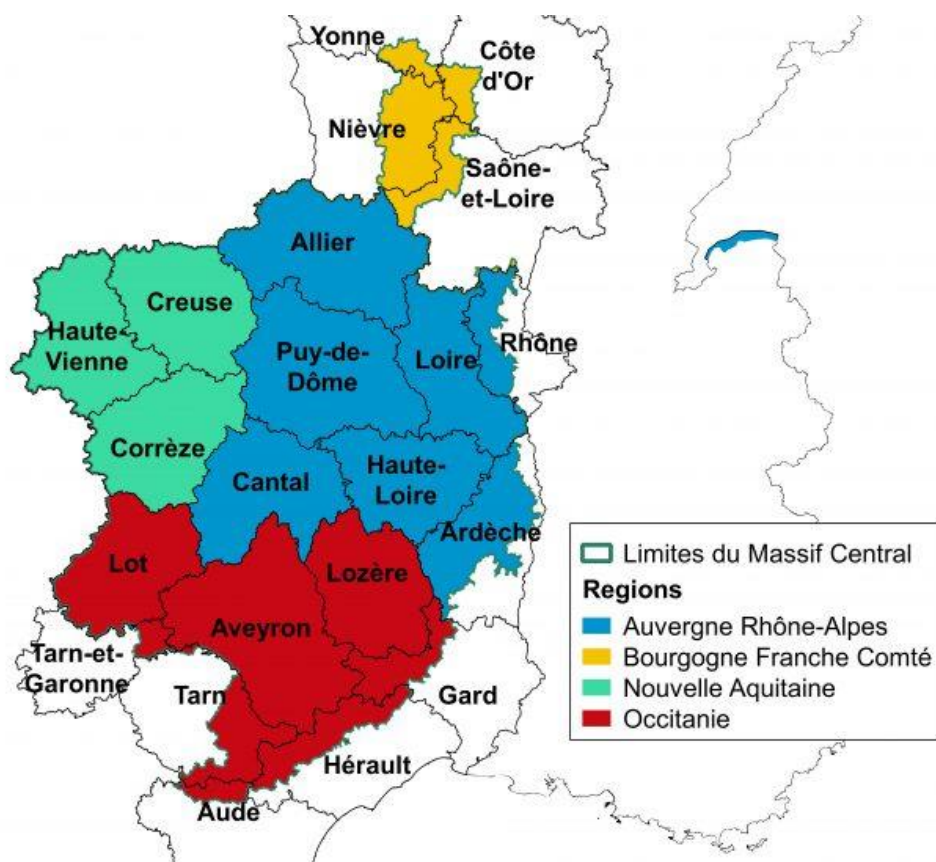
- Grifell-Tatjé, E., & Lovell, C. A. K. (2008). Productivity at the post : Its drivers and its distribution. *Journal of Regulatory Economics*, 33(2), 133-158. <https://doi.org/10.1007/s11149-007-9051-y>
- Klein, R. W., & Spady, R. H. (1993). An Efficient Semiparametric Estimator for Binary Response Models. *Econometrica*, 61(2), 387-421. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2951556>
- LAIGNEL, G., & BENOIT, M. (2004). Production de viande ovine en agriculture biologique comparée à l'élevage conventionnel : résultats technico-économiques d'exploitations de plaine et de montagne du nord du Massif central. *INRAE Productions Animales*, 17(2), 133-143. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2004.17.2.3561>
- Latruffe, L. (2005). Les exploitations agricoles polonaises à la veille de l'élargissement : efficacité des facteurs de production et structure financière. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*. 74. 5-25.
- Latruffe, L. (2010). Compétitivité, productivité et efficacité dans les secteurs agricole et agroalimentaire. <https://doi.org/10.1787/5km91nj6929p-fr>.
- Lebacqz, T., Baret, P. V., & Stilmant, D. (2015). Role of input self-sufficiency in the economic and environmental sustainability of specialised dairy farms. *Animal*, 9(3), 544-552. <https://doi.org/10.1017/S1751731114002845>
- Olesen J.E. (2008). Greenhouse gas emission from organic farming systems in Denmark. *Int. Conf. Organic Agric. Climate Change*, ENITA, ABio Doc, April 17-18, Clermont-Ferrand, France, 5p.
- Prache, S, Ballet, J., Jailler, R., Meteau K., Picard, B., Rennerre, M., & Bauchart, D. (2009). Comparaison des qualités de la viande et de la carcasse d'agneaux produits en élevage biologique ou conventionnel. *Innovations Agronomiques*, 4 : 289-296.
- Schieb-Bienfait, Nathalie & Sylvander, Bertyl. (2004). Filières Biologiques et Logiques d'action : éléments d'analyse des difficultés de structuration d'une filière régionale.
- Templé, P. (1971). La méthode des surplus : un essai d'application aux comptes des entreprises (1959-1967). *Economie et Statistique*, 29(1), 33-50. <https://doi.org/10.3406/estat.1971.2161>
- Veysset, P, Bécherel, F., & Bébin, D. (2009). Elevage biologique de bovins allaitants dans le Massif Central : Résultats technico-économiques et identifications des principaux verrous. 8.

- Veysset, Patrick, Lherm, M., & Bébin, D. (2010). Are organic suckler cattle farming systems more sustainable than conventional systems ? Productive, environmental and economic performances assessments : A model-based study. *Methods and Procedures for Building Sustainable Farming Systems*, 12.
- Veysset, Patrick, Lherm, M., Boussemart, J.-P., & Natier, P. (2017). Formation et répartition des gains de productivité en élevage bovin viande. Qui sont les gagnants et les perdants entre 1980 et 2015 ? *Économie rurale*, 361, 71-91. <https://doi.org/10.4000/economierurale.5294>
- Veysset, Patrick, Lherm, M., Roulenc, M., Troquier, C., & Bébin, D. (2015). Analyse diachronique de l'efficacité technique des systèmes de production bovin viande. Baisse de la productivité des facteurs variables sur 23 ans. *Économie rurale*, 349-350, 149-169. <https://doi.org/10.4000/economierurale.4776>
- Veysset, P., Tauriac, R., Benoit, M., Belvèze, J., Patout, O., Reuillon, J.-L., Morin, E., & Vallas, M. (2013). Les systèmes d'élevage agrobiologiques du Massif Central : Évolution (2008-2011) et analyse transversale (trans-productions) des résultats technico-économiques et de leurs déterminants. *Innovations Agronomiques*, 32, 317-331.
- Walliser, B. (1977). Analyse comparative des deux « surplus »: Surplus microéconomique Surplus de productivité globale des facteurs. *Revue économique*, 28(2), 252-261. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/3501058>
- Weersink, A., Turvey, C. G., & Godah, A. (1990). Decomposition Measures of Technical Efficiency for Ontario Dairy Farms. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie*, 38(4), 1023-1023. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.1990.tb03538.x>

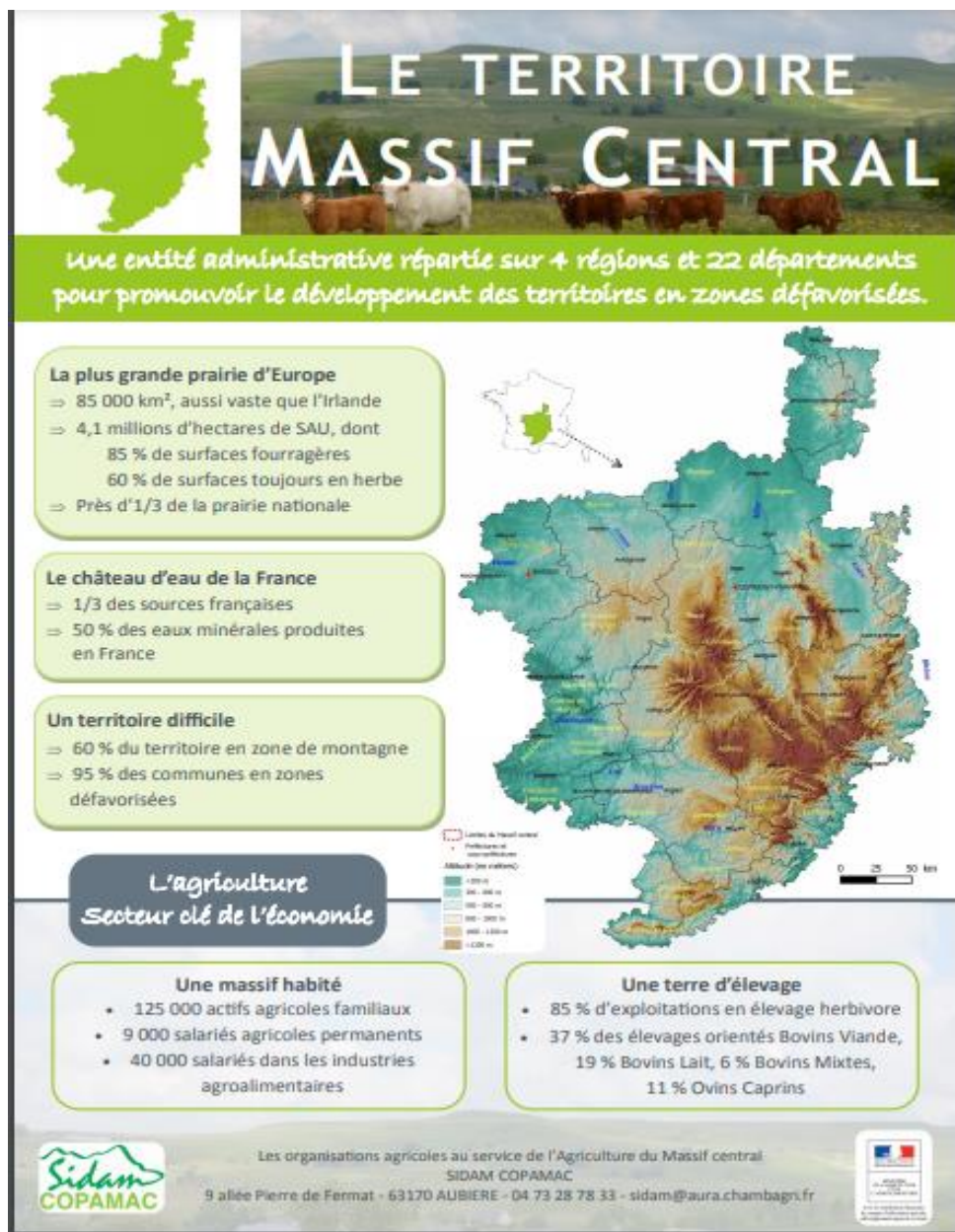
REFERENCES WEB

- DP-AGENCE-BIO-CHIFFRES-2019_def.pdf. (2020). Consulté à l'adresse https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2020/07/DP-AGENCE-BIO-CHIFFRES-2019_def.pdf
- FAO (Éd.). (2009). *Livestock in the balance*. FAO.
- Rapport INRA. (2013). *VERS DES AGRICULTURES À HAUTES PERFORMANCES : ANALYSE DES PERFORMANCES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE*. Consulté à l'adresse https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/rapport-inra-pour-cgsp-volume-1-web071020131_0.pdf

ANNEXES
Annexe 0 : Carte du Massif Central



Source : Sidam-Copamac (2020)



Source : Sidam-COPAMAC (2020)

Annexe 1 : Evolution des caractéristiques des exploitations

STRUCTURE

	2014		2018		Globale		Evolution 2014-2018 (%)
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
UMOt	2,08	1,16	2,26	1,17	2,20	1,19	8,47
SAU (ha)	89,89	46,47	97,68	52,02	93,79	49,70	8,66
SAU/UMOt	49,60	30,39	47,82	26,25	47,82	26,92	-3,59
SFP en % de SAU	87,78	9,03	87,25	9,45	87,02	9,42	-0,53
Sculture en % de la SAU	12,22	9,03	12,77	9,44	12,98	9,41	0,55
UGBt	76,27	39,86	82,18	45,20	80,09	42,82	7,76
UGB/UMOt	40,19	19,20	39,40	18,74	39,76	18,45	-1,98
UGB/ha SFP	1,01	0,29	1,02	0,29	1,04	0,29	0,59
Endettement (%)	37,79	21,81	38,37	20,47	38,83	20,68	0,59
Capital	374939	287590	429602	327054	416700	311416	14,58
Capital/ha SAU	4505	2659	4719	2636	4839	2776	4,75

TECHNIQUE

	2014		2018		Globale		Evolution 2014-2018 (%)
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
Concentrés consommés /UGB (kg/UGB)	774,22	452,35	815,41	473,10	804,90	473,69	5,32
Autosuffisance en Concentrés (%)	48,62	34,52	46,16	34,71	46,81	33,02	-2,46
Autonomie alimetaire par les fourrages(%)	88,64	24,22	85,14	16,52	87,33	17,97	-3,50
Autonomie Alimentaire Globale (% UF)	88,45	9,10	84,19	13,41	86,02	12,19	-4,26
Fourrages conservés utilisés/UGB(kg/UGB)	2665,107	982,7702	2847,832	870,0666	2728,526	958,6448	6,86

ECONOMIE

	2014		2018		Globale		Evolution 2014-2018 (%)
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
Aides totales en % du PBG avec aides	28,35	11,51	31,38	13,11	30,26	12,53	3,02
Charges opérationnelles globales en % du PBG avec aides	26,26	8,71	28,90	9,26	27,27	8,69	2,64
Charges de structure en % du PBG avec aides(y compris les amort. et frais financiers)	50,07	10,74	55,09	11,85	51,78	11,77	5,01
Produit brut global d'exploitation avec aides/ha SAU	2406	1071	2517	1290	2523	1174	4,59
Charges de structure/ha de la SAU(y compris les amort. et frais financiers)	1198	550	1363	684	1291	624	13,78
Amort+FF /ha SAU	429	280	469	330	455	306	9,42
CO/ha de SAU	671	465	761	510	724	486	13,46
Degré de spécialisation(%)	82,71	18,24	81,83	18,45	81,98	19,16	-0,89

RESULTATS ECONOMIQUES

	2014		2018		Globale		Evolution 2014-2018 (%)
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
EBE	81029	54529	76482	53290	83281	57269	-5,61
Revenu disponible	53847	38867	47140	34659	54395	40205	-12,46
Valeur ajoutée	59266	69324	52689	67339	58178	69888	-11,10
EBE en % du PBG avec aides	40,96	9,26	34,13	10,97	38,49	11,02	-6,82
VAHF/SAU	667	489	561	559	633	513	-15,83
Revenu disponible/UMOe	33673	23189	25408	16228	30986	18807	-24,54

Annexe 2 : Résultats des ACP

1. Dictionnaire des variables de l'ACP

UMOt : Unité main d'œuvre travailleur

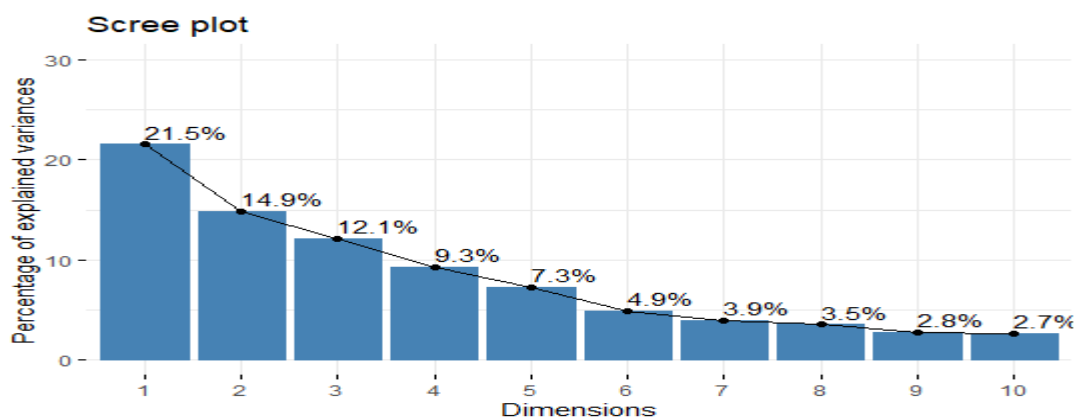
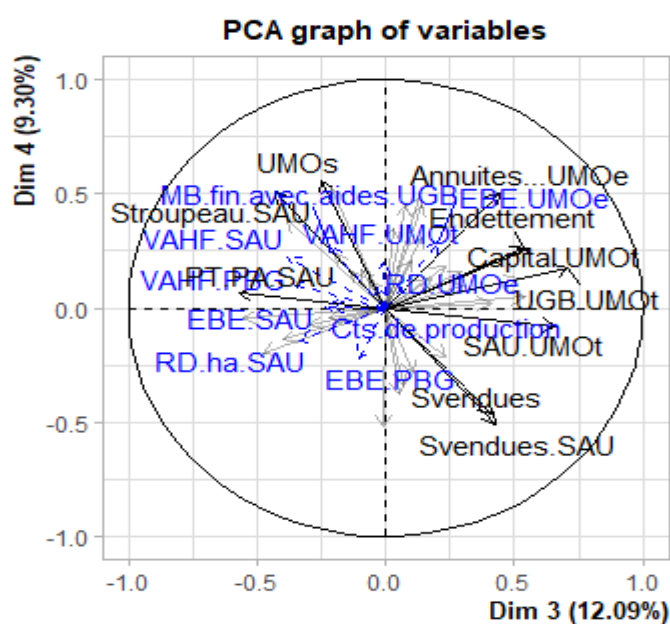
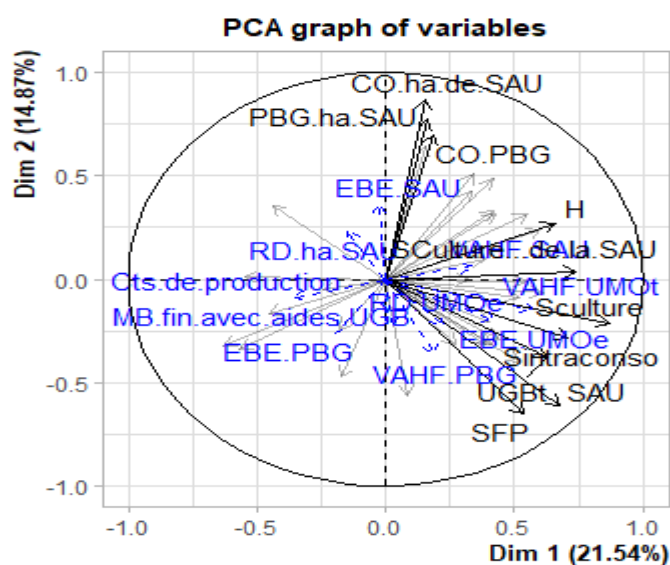
UMOe : Unité main d'œuvre exploitant

UMOs : Unité main d'œuvre salarié

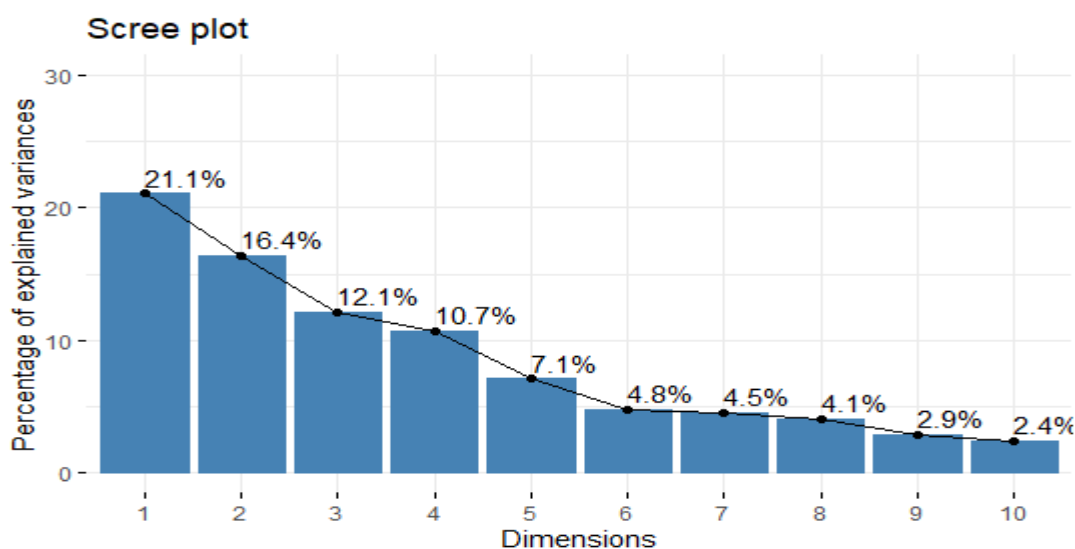
UMOB : Unité main d'œuvre bénévole
 SAU : Surface agricole utile
 SFP : Surface fourragère principale
 SAU/UMOt : Surface agricole utile par unité main d'œuvre travailleur
 Sculture : Surface en culture
 SCulture % de la SAU : Surface en culture en % de la surface agricole utile
 Sintraconso : Surface en culture intra consommée
 Svendues : Surface en cultures vendues
 Svendues/SAU : Surface en cultures vendues en % de la surface agricole utile
 PT+PA/SAU : Prairies temporaires et artificielles en % de la surface agricole utile
 PT+PA/SFP : Prairies temporaires et artificielles en % de la surface fourragère principale
 Stroupeau/SAU : Surface consacrée au troupeau en % de la surface agricole utile
 Nb typ_cultures : Nombre de types de cultures occupant la surface agricole utile. Ici, protéagineux, oléagineux, cultures fourragères, herbes, céréales.
 H : Indice de diversité de Shannon
 STH/SAU : Surface toujours en herbe en % de la surface agricole utile
 STH/SFP : Surface toujours en herbe en % de la surface fourragère principale
 UGBt : Unité gros bovins totaux
 UGB/UMOt : Unité gros bovin par unité de main d'œuvre totale
 UGB/SFP : Chargement unité gros bovins par hectare de surface fourragère principale
 Capital/UMOt : Capital par unité main d'œuvre totale
 Endettement : Taux d'endettement en %
 Degre de spécialisation : La part du produit brut hors aide de l'atelier principal dans le produit brut global hors aide en %
 Cc/UGB : Quantité de concentrés consommés par unité gros bovin en kg/UGB
 ACc : Autosuffisance en concentrés
 AAF : Autonomie alimentaire permise par les fourrages en % d'unités fourragères
 AAG : Autonomie alimentaire globale en % d'unité fourragère
 Prod animale : Productivité animale (litres de lait par vache laitière, par brebis ou par chèvre ; kg de viande vive par UGB ; nombre d'agneaux par brebis)
 Valorisation : Prix moyen unitaire des produits vendus
 PGB : Produit Brut Global
 Aides/PBG : Aides en % du produit brut global
 CO : Charges opérationnelles
 CS : Charges de structure
 CO/PBG : Charges opérationnelles en % du produit brut global
 CS/PBG : Charges de structure en % du produit brut global
 PBG/ha SAU : Produit brut global par hectare de la surface agricole utile(€/ha)
 CS/ha SAU : Charges de structure par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 Amort+FF /ha SAU : Amortissements et frais financiers par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 CO/ha de SAU : Charges opérationnelles par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 EBE : Excédent brut d'exploitation
 VA : Valeur ajoutée
 VAHF : valeur ajoutée hors fermage
 Annuités / UMOe : Annuités des emprunts par unité de main d'œuvre exploitant
 EBE/PBG : Excédent brut d'exploitation en % du produit brut globale avec aides
 VAHF/SAU : Valeur ajoutée hors fermage par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 VAHF/PBG : Valeur ajoutée hors fermage en % du produit brut global hors aides
 EBE/SAU : Excédent brut d'exploitation par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 RD : Revenu disponible
 RD/UMOe : Revenu disponible par unité main d'œuvre exploitant (€/UMO)
 RD/ha SAU : Revenu disponible par hectare de surface agricole utile(€/ha)
 Cts de production : Coûts de production (OL : €/1000L ; OV : €/kg de carcasse d'agneaux ; BV : €/100kg de viande vive produite ; BL : €/1000L ; CA: €/1000L atelier principal)
 MB fin avec aides/UGB : Marges brutes finales avec aides par unité de gros bovins

EBE/UMOe : Excédent brut d'exploitation par unité main d'œuvre exploitatnt(€/UMOe)
 VAHF/UMOt : Valeur ajoutée hors fermage par unité main d'œuvre totale(€/UMOt)

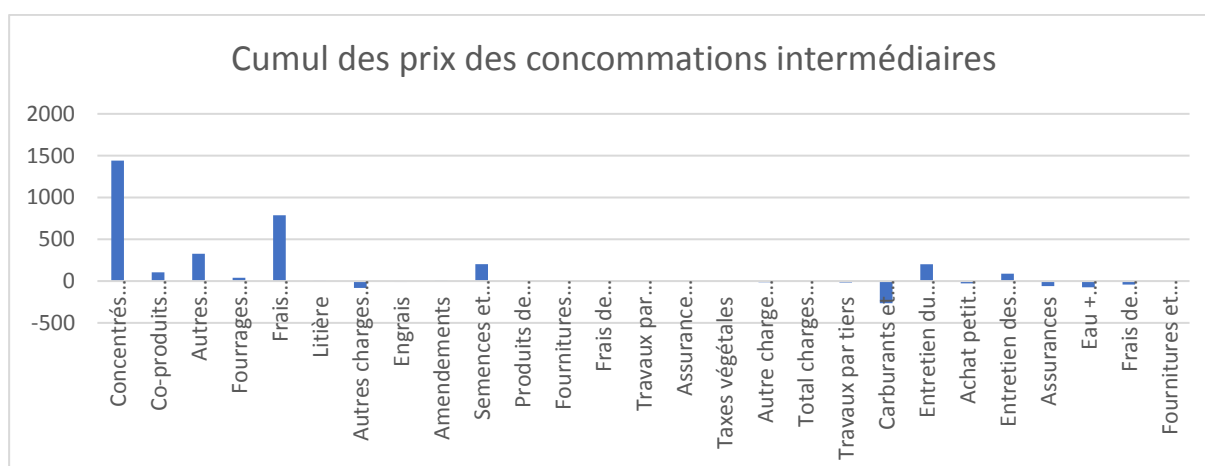
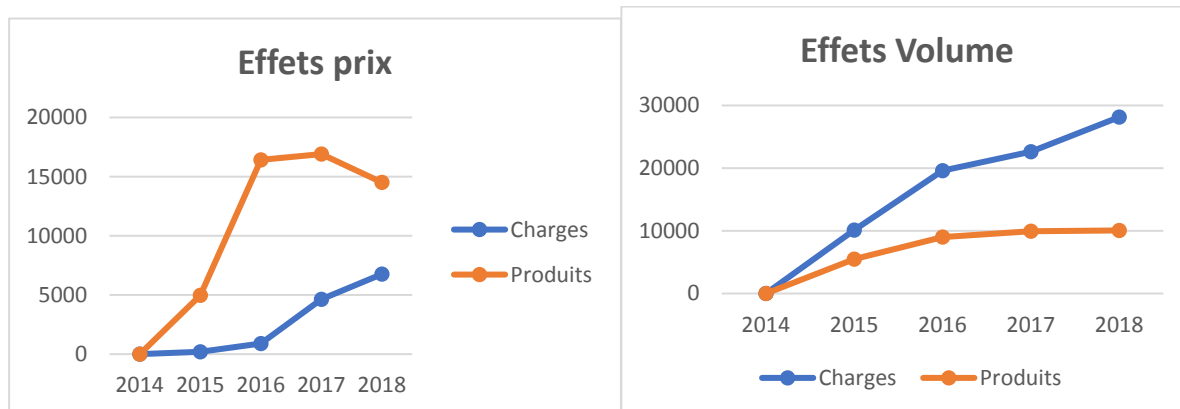
2. ACP globale



1. ACP 2016



Annexe 3 : Surplus de productivité globale



Annexe 4 : Analyse économétrique

1. Tableau des corrélations

	inputm~c	inputm~x	Effic	Eff_fix	Output~x	UGBt	p_sal	p_fam
inputmix_Cc	1.0000							
inputmix_ttx	0.5645	1.0000						
Effic	-0.3464	-0.4402	1.0000					
Eff_fix	0.2743	0.1329	0.0801	1.0000				
Output_mix	0.1272	0.2926	-0.0888	0.0212	1.0000			
UGBt	-0.2137	-0.0807	0.1327	-0.1496	0.0389	1.0000		
p_sal	0.0443	0.0287	0.0527	-0.2172	-0.2464	0.1908	1.0000	
p_fam	-0.0447	-0.0292	-0.0519	0.2170	0.2479	-0.1892	-1.0000	1.0000

2. Résultats des régressions

Modèle 1

SML Estimator - Klein & Spady (1993) Number of obs = 232
Wald chi2(10) = 28.54
Log likelihood = -143.6476 Prob > chi2 = 0.0015

SPG	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
inputmix_ttx	-6.126338	2.131705	-2.87	0.004	-10.3044	-1.948272
Effic	1.342439	.4214111	3.19	0.001	.5164884	2.16839
Eff_fix	3.964673	1.305206	3.04	0.002	1.406515	6.52283
Output_mix	-.166478	.0602253	-2.76	0.006	-.2845174	-.0484387
UGBt	-.0518639	.0188328	-2.75	0.006	-.0887755	-.0149522
p_sal	-7.284566	2.430493	-3.00	0.003	-12.04824	-2.520887
BL	-4.825555	1.565738	-3.08	0.002	-7.894345	-1.756765
BV	-.0865798	.2719393	-0.32	0.750	-.619571	.4464115
OL	-1.985243	.4938343	-4.02	0.000	-2.953141	-1.017346
OV	-6.296354	1.998617	-3.15	0.002	-10.21357	-2.379136

Modèle 2

SML Estimator - Klein & Spady (1993) Number of obs = 232
Wald chi2(10) = 46.49
Log likelihood = -137.97728 Prob > chi2 = 0.0000

SPG	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
inputmix_ttx	-4.702727	.8861326	-5.31	0.000	-6.439515	-2.965939
Effic	2.11112	.3230809	6.53	0.000	1.477893	2.744347
Eff_fix	5.403627	.8494171	6.36	0.000	3.7388	7.068454
Output_mix	-.1371009	.0219999	-6.23	0.000	-.1802199	-.0939818
UGBt	-.049328	.0079393	-6.21	0.000	-.0648887	-.0337673
p_fam	3.570408	.7299499	4.89	0.000	2.139733	5.001084
BL	-8.36893	1.3053	-6.41	0.000	-10.92727	-5.810589
BV	-3.460316	.551009	-6.28	0.000	-4.540274	-2.380359
OL	-5.369289	.8467018	-6.34	0.000	-7.028794	-3.709784
OV	-7.04142	1.136987	-6.19	0.000	-9.269873	-4.812967

Modèle 3

SML Estimator - Klein & Spady (1993) Number of obs = 232
Wald chi2(10) = 45.14
Log likelihood = -134.52614 Prob > chi2 = 0.0000

SPG	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
inputmix_Cc	13.37044	2.877644	4.65	0.000	7.730359	19.01052
Effic	2.798795	.6762153	4.14	0.000	1.473437	4.124152
Eff_fix	5.3234	1.509151	3.53	0.000	2.365517	8.281282
Output_mix	-.0698961	.0184043	-3.80	0.000	-.1059679	-.0338243
UGBt	-.0737061	.0181021	-4.07	0.000	-.1091855	-.0382267
p_fam	2.458854	.876104	2.81	0.005	.7417214	4.175986
BL	-1.650545	.5525507	-2.99	0.003	-2.733525	-.5675656
BV	.7630603	.3911404	1.95	0.051	-.0035609	1.529681
OL	.5882186	.3511665	1.68	0.094	-.1000551	1.276492
OV	.238109	.3086315	0.77	0.440	-.3667976	.8430155

Modèle 4

SML Estimator - Klein & Spady (1993) Number of obs = 232
Wald chi2(10) = 44.86
Log likelihood = -134.53682 Prob > chi2 = 0.0000

SPG	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
inputmix_Cc	13.38926	2.890154	4.63	0.000	7.724658	19.05385
Effic	2.801657	.677675	4.13	0.000	1.473438	4.129875
Eff_fix	5.331068	1.50815	3.53	0.000	2.375149	8.286988
Output_mix	-.0700413	.0184346	-3.80	0.000	-.1061725	-.0339101
UGBt	-.0737466	.018136	-4.07	0.000	-.1092926	-.0382006
p_sal	-2.477623	.8754896	-2.83	0.005	-4.193552	-.7616953
BL	-1.657471	.5463521	-3.03	0.002	-2.728301	-.5866403
BV	.7608851	.3923715	1.94	0.052	-.0081489	1.529919
OL	.5858268	.3499485	1.67	0.094	-.1000596	1.271713
OV	.2347853	.3064264	0.77	0.444	-.3657995	.8353701