Élevages de ruminants en agriculture biologique dans le Massif central : analyse de la cohérence des systèmes de production

Mélanie Gautier

▶ **To cite this version:**

Mélanie Gautier. Élevages de ruminants en agriculture biologique dans le Massif central : analyse de la cohérence des systèmes de production. Science des productions animales. 2017. dumas-01635470

HAL Id: dumas-01635470

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01635470

Submitted on 15 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AGROCAMPUS OUEST

☐ **CFR Angers**

☑ **CFR Rennes**

Année universitaire : 2016-2017 Spécialité : Productions Animales Spécialisation (et option éventuelle) : Ingénierie Zootechnique (IZ)	**Mémoire de fin d'études** ☑ d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage ☐ de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage ☐ d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Elevages de ruminants en agriculture biologique dans le Massif central : Analyse de la cohérence des systèmes de production

Par : Mélanie GAUTIER

Source : Projet Bioréférence, Pôle Massif Central, 2015

Soutenu à Rennes le 07/09/2017

Devant le jury composé de :

Président : Frédéric Lecerf

Maître de stage : Patrick Veysset

Examinateur : Jocelyne Flament

Rapporteur : Catherine Disenhaux

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation
«Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France»
disponible en ligne http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement Patrick Veysset, mon maître de stage, pour m'avoir permis de travailler sur ce sujet on ne peut plus enrichissant. Je le remercie pour sa capacité à me faire réfléchir, son expertise et son soutien infaillible qui ont permis l'aboutissement de ce projet.

Je remercie également Christophe Troquier, Gabriel Laignel et Michel Lherm qui ont toujours été disponibles pour répondre à mes questions et dont l'aide a souvent été nécessaire. Un grand merci à Anne Delafoye, pour son aide précieuse qui m'a permis de comprendre les tenants et les aboutissants des approches multivariées et sans qui les résultats obtenus n'auraient pas vu le jour.

Je souhaite également remercier Anne-Lise Jacquot pour son rôle de tuteur de stage, merci d'avoir pris le temps de vous assurer du bon déroulement de ce stage.

Je remercie également grandement Julie Grenier, du Pôle Bio Massif Central pour son accompagnement sur le projet, sa gentillesse et sa grande disponibilité qui m'ont permis de m'intégrer au sein du projet Bioréférence. Merci également à tous les autres acteurs du projet Bioréférence, aux agents qui ont collectés l'information et surtout aux référents filières qui ont pris le temps de répondre à mes questions (Christelle Pinot, Yannick Pechuzal, Catherine De Boissieu, Gabriel Laignel et Christel Nayet). Merci aux éleveurs volontaires pour ce projet sans qui le stage n'aurait jamais existé.

Merci aussi à l'équipe administrative et notamment à Annie Royet pour l'aide qu'elle m'a apporté tout au long du stage si gentiment.

Mes remerciements vont aussi à Claire Berges et Romain Tauriac pour m'avoir laissé à disposition des données et documents propres et opérationnels.

Enfin, je remercie grandement toute l'équipe COMETE de l'INRA de Theix, une équipe très accueillante et très sympathique. Merci pour votre soutien et pour l'ambiance agréable de l'équipe. Enfin un clin d'œil aux autres stagiaires et aux doctorants de l'INRA, merci pour les nombreux moments amicaux partagés, pour votre soutien et votre bonne humeur sans faille.

LISTE D'ABREVIATIONS

AA : Autonomie Alimentaire globale de l'exploitation

Acc : Autosuffisance en concentrés

Af : Autosuffisance en fourrages

Ap : Autosuffisance en paille

AB : Agriculture Biologique

BL : Bovin Lait

BV : Bovin Viande

C : Caprin

CO : Charges opérationnelles

CS : Charges de structures

EBE : Excédent brut d'exploitation

Ech. Cst. : Echantillon Constant

ICHN : Indemnités compensatrices de handicap naturel

IPPAP : Indice des prix des produits agricoles à la production

IPAMPA : Indice des prix d'achat des moyens de produits agricoles

Kgv : Kilogramme de viande vive

MB : Marge Brute

MBG : Marge Brute Globale

MC : Massif Central

NE : Naisseur Engraisseur

OL : Ovin Lait

OV : Ovin Viande

OTEX : orientation Technico-économique des exploitations

PBG : Produit Brut Global

PGF : Productivité Globale des Facteurs

ppT : Productivité partielle de la terre

ppM : Productivité partielle de la main d'œuvre

ppCk : Productivité partielle du capital

ppCI : Productivité partielle des consommations intermédiaires

RD : Revenu disponible

RICA : Réseau d'information comptable agricole

SAU : Surface agricole utile

SFP : Surface fourragère principale

STH : surface toujours en herbe

UGB : Unité gros bovin

UMO : Unité de main d'œuvre, t : totale, e : exploitant, s : salarié, b : bénévole

VD : Vente directe

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : La cohérence d'un système d'exploitation peut être approchée par l'efficience.....4

Figure 2 : Tendance à l'augmentation pour les postes ayant le plus de poids dans les Charges Opérationnelles (CO) en 2015 excepté les frais liés à la surface fourragère principale (SFP). 7

Figure 3 : Les Charges de Structure (CS) augmentent en 2015, en partie à cause des frais de mécanisation. 7

Figure 4 : Augmentation du Revenu Disponible (RD) par unité de main d'œuvre exploitante (UMOe) en 2015, malgré l'augmentation des charges et annuités en €/UMOe. 7

Figure 5 : Variables déterminantes de l'efficience et coefficients de régression extraits par la régression Partial Least Square (PLS) effectuée sur les données de l'Echantillon Constant de Bioréférence. 10

Figure 6 : Profils d'éleveurs en fonction des variables les plus discriminantes des exploitation et les plus déterminantes de l'efficience issues de 3 approches. 11

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution des exploitations suivies entre 2014 et 2015 au sein du réseau du projet Bioréférence. ii7

Tableau 2 : Indicateurs structurels, organisationnelles et techniques et variables actives correspondantes, retenues pour discriminer les exploitations dans l'analyse en composante principale (ACP). 8

Tableau 3 : Indicateurs économiques et efficience sont projetés en même temps que les variables qualitatives comme variables supplémentaires dans l'analyse en composantes principales.....9

Tableau 4 : Variables qualitatives pour étudier le lien entre les objectifs, l'autoévaluation de la cohérence et les résultats des exploitations Bioréférence 10

Tableau 5 : Comparaison des caractéristiques des 71 exploitations de l'échantillon constant du réseau Bioréférence avec celles des exploitations du réseau d'information comptable agricole (RICA) pour l'année 2014. D'après les données d'Agreste, 2014. 11

Tableau 6 : Dimensions extraites lors de l'analyse en composantes principales (ACP) et variables associées.....13

Tableau 7 : Valeurs moyennes prises par les exploitations des classes formées par la classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les variables les plus significativement discriminantes.....9

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

LISTE DES ABREVIATIONS

TABLE DES FIGURES

TABLE DES TABLEAUX

SOMMAIRE **1**

Introduction **1**

1. Synthèse bibliographique : l'efficience globale, un indicateur pour approcher la cohérence et ses déterminants. **2**

1.1. Pourquoi s'intéresser à la cohérence des exploitations en agriculture biologique dans le Massif central ? 2

1.2. La cohérence d'un système : Une approche globale de l'exploitation qui nécessite l'utilisation de multiples indicateurs. 3

2. Matériel et méthode : Une première approche de la cohérence de gestion d'un système d'exploitation. **6**

2.1. Un réseau d'exploitation spécifique aux besoins du Massif central. 6

2.2. Analyse descriptive : caractéristiques des exploitations et évolution entre 2014 et 2015. 7

2.3. Approcher les déterminants de la cohérence : lien entre structure, stratégie de gestion, pratiques et résultats. 8

3. Résultats : Variabilité des exploitations et déterminants de l'efficience. **11**

3.1. Caractéristiques des exploitations de Bioréférence. 11

3.2. Variabilité des exploitations et efficience. 12

3.3. L'efficience globale dépend d'abord de l''intensification des facteurs de production. 15

3.4. Complémentarité des trois analyses. 15

4. Discussion : Une première approche de la cohérence des systèmes en agriculture biologique qui doit être enrichie. **17**

4.1. Une première approche à valider 17

4.2. Des résultats qui interpellent. 18

Conclusion **20**

BIBLIOGRAPHIE **21**

TABLE DES MATIERE **23**

GLOSSAIRE **24**

LISTE DES ANNEXES **27**

ANNEXES **28**

RESUME

INTRODUCTION

L'élevage en agriculture biologique (AB) est particulièrement bien représenté dans le Massif central (MC) qui totalise près de 30% du cheptel national de ruminant AB (***Annexe 1***). Le MC connaît, entre 2014 et 2015, une croissance moyenne du cheptel AB de 6,5%, un peu supérieure à la moyenne nationale de 6% (***Annexe 1***). Si l'élevage allaitant reste traditionnellement majoritaire, cinq filières de ruminants AB sont présentent à l'échelle du territoire : bovin viande (BV), bovin lait (BL), ovin viande (OV), ovin lait (OL) et caprin (C) (Chambre d'agriculture d'Auvergne, 2014).

Le manque de références actuelles et spécifiques au MC peut être un frein à la dynamique de l'élevage AB dans ce territoire (Veysset *et al.*, 2013). L'acquisition de données de référence est l'objectif premier du projet Bioréférence (2015-2020) mis en place par le Pôle AB du MC avec une vingtaines de partenaires (INRA Theix *et al.*, 2014). Dans un second temps, la valorisation de ces données à l'échelle multifilière doit permettre de pérenniser le développement de l'AB à long terme dans le MC. L'identification de systèmes cohérents est une des clés pour assurer la stabilité de ces élevages dans le MC (Martin *et al.*, 2016 ; Veysset *et al.*, 2013). Les exploitants dont les objectifs sont mis en adéquation avec la structure des exploitations par des pratiques et une stratégie de gestion cohérente sont les plus susceptibles d'être viables et vivables à long terme (Lebacq *et al.*, 2013 ; Zahm *et al.*, 2008 ; Delaveau *et al.*, 1999).
L'objectif de stage est donc **d'appréhender la cohérence des systèmes d'élevage AB dans le Massif central, et d'en comprendre les déterminants communs aux cinq filières majeures de ruminants**. Qu'est-ce que la cohérence de gestion et quelle est son importance dans la pérennité des élevages AB du MC ? Quelle est l'influence de la cohérence de gestion sur les résultats technico-économiques de l'exploitation ? Existe-il des conditions à l'atteinte de la cohérence dans les systèmes AB du MC ?

La cohérence si elle n'est pas clairement définie est souvent citée comme un moyen décisif d'acquérir de bons résultats stables dans le temps (Martin *et al.*, 2016 ; Delaveau *et al.*, 1999 ; Veysset *et al.*, 1999). Il s'agit la plupart du temps d'une cohérence de gestion du système qui permet l'optimisation entre les ressources utilisées et les produits dégagés visés. On peut alors rapprocher la cohérence de l'efficience technico-économique globale, indicateur économique qui permet de mettre en rapport les produits totaux et les intrants totaux utilisés (Veysset *et al.*, 2015). Pour atteindre une bonne efficience, il faut chercher à produire au maximum à partir des facteurs de production déjà présents sur l'exploitation l'exploitation avec le minimum d'intrants extérieurs. La recherche du plus haut niveau de performances.absolu n'est pas le but premier, et Veysset et al. (2015), ont ainsi montré que l'intensification des facteurs de production n'était pas toujours favorable à l'efficience des systèmes d'élevage conventionnels du MC. Qu'en est-il pour les systèmes en AB ?

Dans un premier temps nous nous attacherons à décrire les caractéristiques structurelles, techniques et économiques des exploitations et leurs évolutions entre 2014 et 2015. Nous tenterons ensuite de comprendre le lien entre la structure, la stratégie d'organisation des exploitations et les pratiques qui en découlent, avec l'efficience des exploitations. Enfin nous mettrons en parallèle ces résultats avec des données qualitatives pour tenter de valider notre approche.

1. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE : l'efficience globale, un indicateur pour approcher la cohérence et ses déterminants.

1.1. Pourquoi s'intéresser à la cohérence des exploitations en agriculture biologique dans le Massif central ?

1.1.1. Un besoin d'indicateur pour accompagner le développement de la filière exprimé par les acteurs du territoire : le projet Bioréférence.

Pouvoir repérer les systèmes d'exploitation cohérents est un enjeu important pour développer et faire perdurer l'élevage AB dans le MC. La croissance nationale de l'élevage AB a connu un ralentissement entre 2001 et 2004, mais suite aux crises subies par les systèmes conventionnels et à l'augmentation des incitations, elle connaitconnaît une croissance constante depuis 2007. La même tendance est observée dans le MC alors qu'il s'agit d'un territoire où l'AB est très présente par rapport au reste du territoire national (Annexe 1).

Les nouveaux exploitants ne se convertissent pas forcément pour les mêmes raisons qu'auparavant. Les systèmes d'exploitation mis en place sont très divers avec des objectifs nouveaux tels que, par exemple, la volonté de maintenir un haut niveau de production laitière par vache ou d'engraisser tous les animaux issus du troupeau allaitant. La pérennité de ces exploitations n'est pas assurée car il n'existe pas de références à long terme sur ce type de ce système (INRA Theix et al., 2014).

Le projet « Bioréférence » s'inscrit dans le cadre de la convention Massif Central et se déroule 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 (INRA, Institut de l'élevage, Chambre d'agriculture, Associations diverses…). Il fait suite au projet « Système » (2008-2011) qui avait, dans le même contexte, permis de créer un réseau des fermes suivies. Une nouvelle filière est ajoutée aux filières bovine et ovine alors étudiées : il s'agit de la filière caprine laitière.

Ce second volet a pour vocation de lever un frein important identifié par les acteurs de terrain : le manque de référence technico-économiques actuelles en AB. L'absence de données de repère est un problème pour les conseillers de terrain qui sont confrontés à de nouveaux types d'exploitations qu'il faut pouvoir situer pour les orienter vers la « bonne stratégie » de production. Le principal objectif du projet est donc de répondre à la diversité des besoins en termes de référence de la manière la plus efficace possible. La mise en place d'un réseau de plus de 70 fermes suivies par des agents de terrain a permis la création d'une fabrique commune de référence dans le MC. Les données ainsi récoltées sont remontées aux référents filières qui se chargent chacun de l'analyse annuelle de la filière dont ils sont experts.

Au-delà, de cet objectif, les partenaires du projet souhaitent aller plus loin avec une analyse transversale pour répondre à un autre enjeu de la filière AB dans le MC. Il s'agit de valoriser les données pluriannuelles de toutes les filières pour mettre en avant la cohérence des systèmes d'élevage. Le but est ici de pérenniser le mode de production AB dans ce territoire.

La présente étude s'intéresse à cette problématique de cohérence. Elle intervient dans l'analyse de la deuxième année de données du projet, soit la campagne 2015.

1.1.2. Les résultats des exploitations et leur durabilité dépendent de la cohérence de la stratégie de gestion mise en place.

Afin de permettre le développement à long terme de l'AB en conseillant au mieux les exploitants (actuels et futurs) au mieux, le projet Bioréférence a pour objectif de repérer les exploitations dites cohérentes.

De nombreuses vertus sont associées aux systèmes d'exploitation dits cohérents. Les exploitations avec un système non cohérent sont plus vulnérables face aux aléas climatique et économique ce qui diminue leur viabilité à long terme (Martin *et al.*, 2016). Et, la ligne de conduite adoptée par l'exploitant, si elle peut être modifiée partiellement pour s'adapter à des contraintes, peut difficilement être changée à long terme. Martin *et al.*, ont ainsi montré en 2016, que la cohérence initiale du projet reste déterminante à long terme pour assurer de bons résultats technico-économiques car aucun changement de pratique ne permet de rattraper le manque de cohérence de gestion de l'exploitation. Or Delaveau *et al.* ont montré en 1999 que la cohérence des pratiques utilisées sur l'exploitation était déterminante dans l'atteinte de résultats économiques satisfaisants.
Dans un contexte de vague de conversions, où les conseillers font face à des systèmes très divers, il semble donc important de comprendre les déterminants d'une stratégie de fonctionnement cohérente. Il est impératif de bien dimensionner les projets et de cadrer les objectifs pour bien mettre en adéquation les ressources et les productions.

Cependant, si la cohérence d'un système d'exploitation est souvent citée et mise en avant comme un facteur décisif dans la pérennité des exploitations, elle est très peu souvent définie et ses déterminants non pas encore été étudiés, notamment pour les systèmes AB. De même, si le projet Bioréférence possède comme objectif de repérer les exploitations dites cohérentes, la définition n'est pas clairement posée. Définir la cohérence et ses indicateurs constitue le premier objectif de cette étude.

1.2. La cohérence[1] d'un système : Une approche globale de l'exploitation qui nécessite l'utilisation de multiples indicateurs.

Pour réaliser un diagnostic de cohérence à l'échelle de l'exploitation, il faut prendre en compte ses différentes composantes et leurs nombreuses interactions. En se basant sur les modèles de durabilité, on peut définir un système d'exploitation agricole comme étant composé de 4 grands piliers (structure, économie, technique et environnement) qui sont mis en interaction par un 5ème pilier : l'humain (Zahm *et al.*, 2008 ; Lebacq *et al.*, 2013).
Il s'agit d'une approche systémique qui cherche à évaluer le système dans son ensemble sans choisir une entrée particulière.

1.2.1. Un système cohérent optimise l'utilisation des facteurs de production pour atteindre des bons résultats à long terme.

Un système d'exploitation est avant tout conditionné par sa structure et par les objectifs de l'exploitant. La structure est constituée par les facteurs de productions disponibles sur l'exploitation. La plupart du temps se sont des critères fixes, et, pour certains subis, tel que les conditions pédoclimatiques, le contexte social... La structure concerne aussi le parcellaire et la main d'œuvre, le nombre et le type d'atelier, le capital, et l'endettement, qui sont des critères plus variables mais qu'il reste difficile de changer surtout à court terme.
Ils sont donc considérés ici comme des facteurs donnés et sont à mettre en relation avec les objectifs de l'exploitant.

[1]Cohérence, nom féminin, du latin *cohaerencia* : se dit d'un élément cohérent, dont les parties s'enchaînent bien et présentent entre elles des rapports logiques (Larousse, 2016)

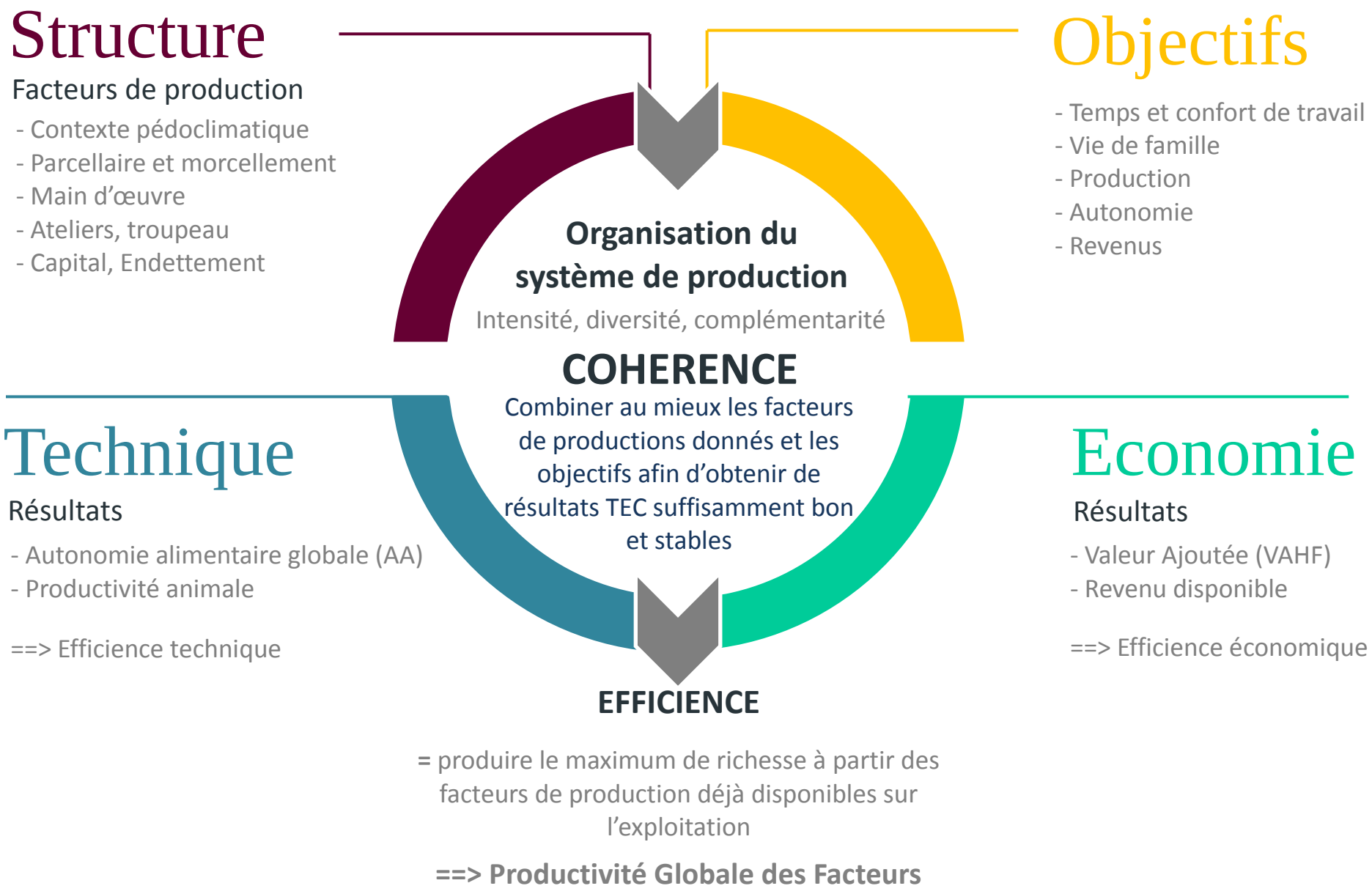


Figure 1 : *La cohérence d'un système d'exploitation peut être approchée par l'efficience.*

Ces objectifs peuvent porter sur des critères productifs, économiques, mais aussi de qualité de vie, de qualité de conditions de travail et d'épanouissement. Ils orientent l'exploitant pour décider de son système d'exploitation. L'organisation de ce système est un compromis entre la structure de l'exploitation et les objectifs de l'exploitant. L'intensité, la diversité et la complémentarité entre ateliers caractérisent la stratégie ainsi mise en place (***Figure 1***).

La stratégie de gestion du système d'exploitation est dite **cohérente** si elle permet de **combiner** au mieux les **facteurs de productions** donnés par la structure et **les objectifs** de l'exploitant afin **d'obtenir de bons résultats technico-économiques** (TEC) (Delaveau *et al.*, 1999 ; Veysset *et al.*, 1999). Ils doivent être suffisamment bons et stables dans le temps **pour permettre la viabilité et la durabilité** de l'exploitation (Martin *et al.*, 2016 ; Delaveau *et al.*, 1999 ; Veysset *et al.*, 1999).

Cependant, si ces critères s'apparentent souvent à des critères de performance, nous avons choisi de les aborder sous l'angle de l'efficience. Une exploitation en recherche de performance cherche à maximiser les résultats technico-économiques, voir sociaux, mais cela n'induit pas forcément de limites quant à l'utilisation de facteurs de productions. La cohérence fait plutôt appel à l'idée d'optimum car elle se rapproche plus de la recherche d'un équilibre entre les performances recherchées et les ressources disponibles. La cohérence, ainsi définie, s'apparente à la notion d'**efficience** qui consiste à **produire le maximum de richesse à partir de facteurs de production déjà disponibles sur l'exploitation**. Il s'agit alors d'un rapport entre les résultats et les ressources utilisées, et une utilisation limitée des intrants est induite pour atteindre une meilleure efficience (Sneessens *et al.*, 2014 ; Veysset *et al.*, 2015 ; Charroin *et al.*, 2016).

1.2.2. Efficience globale et Productivités Partielles des Facteurs sont des indicateurs de la cohérence de gestion d'une exploitation.

L'efficience, ou la productivité des facteurs, est l'indicateur que nous avons choisi pour estimer la cohérence d'une exploitation car il permet de montrer si les choix de l'éleveur sont judicieux. Il met en parallèle les choix des éleveurs, qui se traduisent par une stratégie et des pratiques, et les résultats obtenus.
Cet indicateur permet, d'une part, d'évaluer le niveau d'efficience et de comparer les exploitations entre elles. D'autre part, il permet d'estimer la pertinence d'un changement de stratégie en suivant la variation d'efficience grâce à des calculs de gains de productivité (Veysset *et al.*, 2015 ; Charroin *et al.*, 2016).
On peut définir la productivité comme la capacité des facteurs de productions à produire des biens et des services. On peut calculer des productivités partielles qui mettent en relation une production par rapport à un intrant:

- Productivité du travail : volume de production par rapport au volume de travail mesuré par le nombre de travailleur total. Elle s'apparente ici à l'**efficience du travail**.
- Productivité du foncier : volume de production / ha assimilé à l'**efficience structurelle**.
- Productivité du capital : volume de production / volume de capital utilisé que l'on considère comme l'**efficience du capital**.
- Productivité des consommations intermédiaires (CI) : rapport entre le volume de production et les consommations intermédiaires utilisées. Elle reflète l'**efficience technique** de l'exploitation.

Pour approcher l'efficience globale d'une exploitation il est cependant nécessaire de prendre en compte l'ensemble des productions et l'ensemble des intrants utilisés pour connaître la richesse créée par l'entreprise. La théorie de la **productivité globale des facteurs** (PGF) permet de calculer l'efficience globale d'une exploitation à partir du rapport entre le volume de production agricole et le volume d'intrants totaux utilisés.

$$PGF = \frac{\text{Volume de production agricole total}}{\text{Volume d'intrants (travail + terre + amortissement du capital + CI) utilisés}}$$

Cependant, ce calcul impose une comparaison de volumes de produits et d'intrants, de nature et d'unités différentes. Par exemple, pour une exploitation de bovin viande qui produit aussi des céréales, il faud prendre en compte la production de viande et la production de céréales. Or, il n'est pas possible de sommer des kilogrammes de viande vive (kgv) avec des quintaux de céréales. Il n'est pas possible de calculer le volume total en tant que tel, mais on connaît la valeur économique de chacun des volumes utilisés ou produits qui sont donc sommables. L'efficience globale est calculée comme un ratio entre les valeurs économiques des volumes produits et utilisés pour une année donnée.

La valeur économique totale associée à un item (produit ou intrant) dépend de deux facteurs : le volume total de cet item et son prix unitaire. Entre deux années, la variation de valeur monétaire peut être due à un effet volume (variation de volume à prix constant) mais aussi à un effet prix (variation de prix à volume constant). Seules les variations liées aux variations de volumes sont intéressantes lorsque l'on veut suivre la variation d'efficience, ou de PGF, d'une exploitation sur plusieurs années. Il est indispensable de corriger l'effet prix pour appréhender le gain de productivité de l'exploitation sur une période.
Si les volumes de chaque item ne sont pas connus, on utilise des indices de prix spécifiques tels l'indice des prix des produits agricoles à la production (IPPAP) ou l'indice des prix d'achat des moyens de produits agricoles (IPAMPA) relativement à une année de référence (INSEE, 2016). Entre deux périodes, on peut donc obtenir la variation de volume de chaque poste en déflatant la valeur observée par l'indice prix. Les variations de valeurs obtenues correspondent donc uniquement aux variations de volume des produits et intrants et permettent de calculer le surplus global de productivité (SPG) ainsi que le gain de productivité de l'exploitation pour une période donnée.

$$SPG = \Delta \text{ Volume de production agricole total} - \Delta \text{ Volume des intrants}$$

$$Gain\ de\ productivité = \text{SPG/Produit de la période initiale}$$

Ces indices de prix, donnés annuellement par l'INSEE/Agreste, font référence à l'évolution de prix de produits ou intrants conventionnels. Si le prix des intrants tels que l'eau ou le gaz reste identique en AB, il diffère fortement pour certains intrants spécifiques (aliments, engrais organiques…) de même, que le prix des produits AB. Pour le moment aucun indice spécifique à la production AB n'est disponible et seules des initiatives assez locales, telles que le référentiel des prix de Bioréférence, peuvent donner une petite idée de l'évolution de ces prix sur quelques années (Pechuzal, 2016).

2. MATERIEL ET METHODE : Une première approche de la cohérence de gestion d'un système d'exploitation.

L'objectif de ce stage est d'appréhender la cohérence de gestion des exploitations AB du MC à travers les données de 71 fermes du réseau « Bioréférence » suivies sur 2 ans. Pour cela des indicateurs d'efficience sont mis en parallèle avec des indicateurs structurels, techniques et économiques. Le but final de cette étude est de comprendre les conditions favorables à l'atteinte de bonnes performances stables dans le temps.

2.1. Un réseau d'exploitation spécifique aux besoins du Massif central.

Le projet Bioréférence fait suite au projet Système dont une bonne partie des fermes suivies ont été conservées. De façon générale, les exploitations choisies sont préférentiellement spécialisées dans leur production et présentent de bons résultats économiques.

Cependant, le réseau créé s'intéresse à des exploitations bien spécifiques au sein de chacune des 5 filières de ruminants AB dans le MC. Chacun de ces systèmes à des besoins en références diverses pour pouvoir perdurer et/ou se développer.

En **BV**, ce sont les exploitations de naisseurs-engraisseurs (NE) qui sont visées pour tenter de développer l'engraissement de bovins AB en France (Chambre d'agriculture d'Auvergne, 2014). Les exploitations étudiées ici sont plutôt des systèmes qui finissent leurs animaux et les valorisent sous différents produits (Bœufs, Jeunes Bovins, Veaux, Génisses et Vaches de réforme). L'élevage AB de **BL** voit, quant à lui, apparaître de nouveaux besoins en matière de références avec des exploitants souhaitant conserver des systèmes productifs à l'animal. Ce sont les systèmes ayant un objectif de production laitière d'au moins 6000L/an/VL, qui ont été retenus. Dans la production **OL**, ce sont les fermes avec des périodes de production diverses qui sont étudiées pour répondre aux besoins de l'aval de la filière. En **OV**, ce sont les systèmes spécialisés en recherche d'atteinte d'autonomie alimentaire (AA), notamment par la valorisation de l'herbe lors de la finition des agneaux, qui sont ici référencés. Enfin, en production **C**, ce sont les élevages AB livreurs et fromagers qui sont visés car il n'existe pour le moment pas de références pour cette filière dans le MC.

Ces objectifs ont été respectés dans la limite du possible mais ils ont parfois été relégués au second plan dans les productions OV et C au vu de la difficulté à trouver des exploitations volontaires parmi le faible nombre d'exploitations AB spécialisées dans ces productions. Les fermes retenues sont suivies annuellement par des techniciens de différentes structures telles que l'INRA, l'Institut de l'élevage, les Chambres d'agriculture et Associations d'éleveurs. Les données récoltées sont ensuite retranscrites dans un logiciel et une base de données commune utilisée par l'Institut de l'élevage : Diapason. On y retrouve toutes les données structurelles, techniques et économiques de l'exploitation qui peuvent être extraites sous forme de tableau Excel.

Au cours de la récolte des données quantitatives de la campagne 2015, les collecteurs ont également réalisé une enquête qualitative à travers un 'focus trajectoire'. Des données qualitatives concernant les objectifs familiaux, techniques et économiques des exploitants ont été récoltées. Une deuxième partie du questionnaire concernait l'autoévaluation des exploitants vis-à-vis de la cohérence de leur exploitation. Les données brutes obtenues par des questions ouvertes ont été traitées selon une méthode de « mots clés » (***Annexe 2)***. Des variables concernant l'évaluation de la cohérence de l'exploitation et les points d'incohérence soulevés par les exploitants ont pu être extraites des réponses.

Tableau 1 : *Evolution des exploitations suivies entre 2014 et 2015 au sein du réseau du projet Bioréférence.*

	Nombre d'exploitations suivies en 2014	Nombre d'exploitations suivies en 2015	Echantillon constant : Nombre d'exploitations suivies en 2014 et 2015
BL	22	22-2+1 =21	**20**
BV	16	16	**16**
OL	13	13-1 = 12	**12**
OV	13	13	**13**
C	12	12-1+1 =11	**10**
Total	76	74	**71**

BL : Bovin Lait BV : Bovin Viande OL : Ovin Lait OV : Ovin Viande C : Caprin

Nombre de fermes présentes l'année n-1

Nombre de fermes perdues

Nombre de nouvelles fermes

Nombre de fermes suivies l'année n

2.2. Analyse descriptive : caractéristiques des exploitations et évolution entre 2014 et 2015.

71 exploitations du réseau du projet Bioréférence ont été suivies en 2014 et 2015. Elles constituent l'échantillon constant (Ech. Cst.) sur lequel les analyses ont étés effectuées. Celui-ci est constitué de 20 exploitations en BL, 16 en BV, 12 en OL, 13 en OV et 11 exploitations en C (***Tableau 1***).

Pour pouvoir approcher la cohérence de gestion des systèmes d'exploitation AB dans le MC, il est important de comprendre à quel type d'exploitation nous avons à faire. Pour situer notre échantillon, nous avons comparé les données structurelles, technico-économiques avec celles des exploitations du réseau comptable d'information agricole (RICA). Celui-ci présente les données d'un échantillon représentatif des exploitations en France donc très majoritairement conventionnelles (Commission Européenne, 2014). Pour que ces données soient comparables avec celle de notre échantillon nous avons utilisé des moyennes pondérées. Les résultats sont disponibles selon les orientations technico-économiques (OTEX) des exploitations. Nous avons ainsi sélectionné les OTEX 45, 46 et 481+482+483, dont nous avons moyenné les résultats en les pondérant en fonction de la part de chaque production correspondante dans notre échantillon (resp. 20 BL, 16 BV et 35 OL/OV/C). Les résultats de l'année 2015 n'étant pas disponibles pour le RICA, nous avons comparé les données 2014 des 2 échantillons.

Pour réaliser cette analyse descriptive, nous avons utilisé 149 indicateurs calculés à partir des données extraites de Diapason (***Annexe 3***) :

- 53 **critères structurels** qui concernent : le contexte pédoclimatique, le type de production, la main d'œuvre, les surfaces, le troupeau, le capital d'exploitation et l'endettement.
- 29 **critères techniques** comprenant : la productivité animale, l'autosuffisance en concentrés (Acc), l'autosuffisance en fourrage (Af), l'autosuffisance en paille (Ap), l'autonomie alimentaire globale (AA) et la valorisation des produits.
- 62 **critères économiques** qui détaillent : la marge brute (MB) de l'atelier principal, la marge brute globale de l'exploitation (MBG), le produit brut global (PBG), les charges opérationnelles (CO) et de structures (CS), l'excédent brut d'exploitation (EBE), le revenu disponible (RD) et la valeur ajoutée hors fermage (VAHF).
- 5 **critères d'efficience** : la productivité partielle de la terre (ppT), la productivité partielle de la main d'œuvre (ppM), la productivité partielle du capital (ppCk), la productivité partielle des consommations intermédiaires (ppCI) et l'efficience globale.

Les indicateurs ont été harmonisés pour pouvoir comparer les exploitations entre elles quelle que soit leur filière de production. Les concentrés comprennent ainsi la luzerne déshydratée et la vente directe (VD) est considérée comme partie entière de l'atelier et non comme une autre activité. La MB de l'atelier comprend donc les charges et produits liés à la VD.

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés à l'évolution de ces caractéristiques pour les exploitations du réseau Bioréférence en comparant les données 2014 et 2015.

Pour analyser le gain de productivité des exploitations sur cette période nous souhaitions connaître les variations de volumes ou de prix des produits et intrants. La variation d'efficience liée uniquement à la variation de volume peut alors être recalculée (cf 1.2.2).

Les données disponibles permettent d'évaluer l'effet volume pour la plupart des produits des exploitations. Seules les sous-produits viande des productions OL et C posent problème car on ne connaît par les quantités totales produites. De même, les quantités d'intrants utilisées ne sont pas toujours connues. Une discussion avec les techniciens des différentes productions a permis de confirmer qu'aucun produit ou intrants n'avait effectivement subi un changement de prix très conséquent entre 2014 et 2015. Nous avons alors considéré pour ces produits ou intrants que l'effet prix était nul.

Tableau 2 : *Indicateurs structurels, organisationnelles et techniques et variables actives correspondantes, retenues pour discriminer les exploitations dans l'analyse en composante principale (ACP).*

UMOt : Unité de main d'œuvre totale	Main d'œuvre	STRUCTURE
UMOe : Unité de main d'œuvre exploitant		
UMOb : Unité de main d'œuvre bénévole		
SAU : Surface agricole utile (ha)	Surfaces	
SFP : Surface fourragère principale (ha)		
Sculture : Surface de cultures de céréales (ha)		
Sparcours : Surface de parcours, estives et causses (ha)		
PP/SAU : Part de prairie permanente dans le SAU (%)		
PP/SFP* : Part de prairie permanente dans le SFP (%)		
Nb parcelles : Nombre de parcelles	Parcellaire	
Sparcelle : Surface moyenne des parcelles (ha)		
Nb ilots : Nombre d'ilot		
Saccess : Surface accessible au pâturage (ha)		
UGBt : Nombre d'Unité gros bovin totale	Troupeau	
N : Degré de spécialisation		
Capital (€)	Finances	
Capital/UMOt (€/UMOt)		
Taux dettes : Taux d'endettement (%)		
SAU/UMOt : Surface par unité de main d'œuvre	Productivité de la main d'oeuvre	STRATEGIE / ORGANISATION
UGBt/UMOt : UGB totaux par unité de main d'oeuvre		
Chargement (UBGt/ ha SFP)	Intensification des facteurs de productions	
Amort/ha : Amortissement par ha (€/ha)		
CI/ha : Conssomations intermédiaires pas ha (€/ha)		
Capital/ha (€/ha)		
HMAXanx : Nombre d'atelier animaux	Diversification (indice de Shannon)	
Hvgx* : Indice de Diversité de l'assolement		
HMAXvgx : Nb ateliers vgx		
Jvgx : Indice d'Equitabilité des espèces de l'assolement		
H : Indice de Diversité de l'exploitation		
HMAX : Nombre d'ateliers totaux		
J * : Indice d'Equitabilité de l'exploitation		
Cautoconso : Surfaces en céréales destinées au troupeau	Complémentarité des ateliers	
Sautoconso : Surfaces totales dédiées au troupeau		
SFP/SAU : Part des surfaces fourragères dans la SAU (%)		
Cauto/SAU* : Part des surfaces en culture dans la SAU (%)		
Cauto/C : Part des céréales intraconsommées (%)		
Sauto/SAU : Part des surfaces totales intraconsommées(%)		
Prod Anim* : Productivité animale (en l/UGB ou kgv/UGB)	Productivité animale	TECHNIQUE
Acc : Autosuffisance en concentrés (%)	Autonomie (concentrés, fourrage, globale et paille)	
Af : Autosuffisance en fourrages (%)		
AA : Autonomie alimentaire globale (%)		
Ap* : Autosuffisance en paille *(%)*		
CC/UGB : Concentrés par UGB de l'atelier principal (kg/UGB)	Concentrés	

*Variables non normales

2.3. Approcher les déterminants de la cohérence : lien entre structure, stratégie de gestion, pratiques et résultats.

Si les pratiques et techniques choisies permettent d'utiliser aux mieux les moyens de production, alors le système sera optimisé pour produire au plus en utilisant le moins d'intrants supplémentaires. Le système présentera une bonne efficience technique. On vérifiera si l'hypothèse d'une corrélation positive entre efficience et résultats économiques est vraie. L'efficience technique globale est l'indicateur qui a été choisi pour appréhender la cohérence d'un système d'exploitation.

Toutes les analyses suivantes ont été réalisées à l'aide du logiciel de statistique R.

2.3.1. Approche exploratoire : lien entre la variabilité des structures, l'organisation du système, les pratiques des exploitations et l'efficience.

La cohérence est multifactorielle, pour l'appréhender il est nécessaire de réaliser une étude multidimensionnelle de l'exploitation. Les indicateurs d'efficience seront mis en relation avec des indicateurs structurels, organisationnels, techniques, économiques et sociaux de l'exploitation (***Tableaux 2 et 3***) grâce à des analyses réalisées avec le package *FactoMineR*.
A travers une analyse en composante principale (ACP), on peut étudier la diversité des structures et des stratégies mises en place dans les exploitations, puis tenter de voir si certaines combinaisons favorisent l'obtention de bons résultats. C'est une approche exploratoire qui permet de regrouper des variables fortement corrélées entre elles puis d'y associer des individus qui présentent des comportements semblables par rapport à ces variables. Les axes ainsi formés donnent une indication des variables qui discriminent au mieux les individus. Le coefficient de corrélation choisi pour réaliser cette ACP est le coefficient de Pearson. Il peut être utilisé ici car la grande majorité des variables présente une distribution normale et il n'y a pas de corrélation non linéaire entre les variables.
Cette analyse a été réalisée à partir de 43 variables actives (***Tableau 2) :***

- 18 variables **structurelles** choisies pour cette analyse systémique concernent la main d'œuvre, les surfaces et le parcellaire, la spécialisation, le capital et l'endettement, qui sont des critères variables mais qu'il reste difficile de changer. On considère ici qu'ils ne résultent pas des choix de l'exploitant mais plutôt qu'ils les contraignent.
- 20 variables d'**organisation du système** regroupées en 3 types d'indicateurs en relation avec la diversification, à l'intensification des facteurs de production et à la complémentarité des ateliers animaux et végétaux.
- 5 variables **techniques** que sont les différents indices relatifs à l'autonomie, la productivité par animal et la consommation de concentrés par Unités Gros Bovin (UGB), qui témoignent d'un certain rapport entre la consommation d'intrants et les produits. Ces indicateurs reflètent des choix de l'éleveur qui à partir de sa structure a décidé de mettre en place une stratégie et des pratiques.

Le taux de valeur ajoutée (VAHF/PBG), le revenu disponible par exploitant (RD/UMOe) et le taux de performances économiques, sont des **indicateurs** de performance **économique** de l'exploitation. De la même façon que les **indicateurs d'efficience**, ils s'apparentent à des résultats de l'exploitation qui peuvent interroger la pertinence des choix faits. Les 3 variables économiques et les 5 variables traduisant l'efficience de l'exploitation seront projetées en tant que variables illustratives (***Tableau 3***). Cela permettra de déterminer si certaines associations de variables sont plus favorables ou non à l'atteinte d'une bonne efficience et si cela va de pair avec de bons résultats économiques.

Tableau 3 : *Indicateurs économiques et efficience sont projetés en même temps que les variables qualitatives comme variables supplémentaires dans l'analyse en composantes principales (ACP)*

VAHF/PBG : Taux de valeur ajoutée
RD/UMOe : Revenu disponible par exploitant
EBE/PBG : Taux de performance économique
→ Finances

ppM : Productivité partielle du travail
ppT : Productivité partielle de la terre
ppCk : Productivité partielle du capital
ppCI : Productivité partielle des consommations intermédiaires
→ Productivité Partielle (main d'œuvre, terre, capitale, conso. int.)

Eff. Globale : Efficience globale
→ Efficience technique globale

ECONOMIE EFFICIENCE

*__Filière :__ 1 = bovin lait
2 = bovin viande
3 = ovin lait
4 = ovin viande
5 = caprin

*__Zones :__ classement zone défavorisée (ICHN)
0 = zone de plaine
2 = zone de haute montagne
5 = zone de montagne
8 = zone de piémont
9 = zone défavorisée simple

*__Ancienneté :__ années écoulées depuis la fin de la conversion
V = plus de 10 ans
M = entre 5 et 10 ans
J = moins de 5 ans
→ Contexte

*__Année__ de récolte des données : 2014 ou 2015
→ Conjoncture

INFORMATIONS

*__Objectifs familiaux :__ Vie de famille = oui ou non
Confort de travail = oui ou non
Transmission = oui ou non
Pérennité = oui ou non
Epanouissement = oui ou non

*__Objectifs techniques :__ Productivité = oui ou non
Rendement = oui ou non
Demande marchés = oui ou non
Résilience = oui ou non
Optimisation = oui ou non

*__Objectifs économiques :__ Econome = oui ou non
Plus-value = oui ou non
Revenu = oui ou non
Charges = oui ou non
→ Objectifs

*__Cohérence :__ Autoévaluation de la cohérence globale = oui ou non
*__Facteurs d'incohérence:__ Sol/troupeau = oui ou non
Autonomie = oui ou non
Economie = oui ou non
Résistance = oui ou non
Travail = oui ou non
→ Autoévaluation de la cohérence globale et des points incohérents

AUTOEVALUATION SOCIALE

*__variables qualitatives__ modalité s associées aux variables qualitatives
VAHF : Valeur ajoutée hors fermage PBG : Produit brut global EBE : Excédent brut d'exploitation

Trois variables qualitatives supplémentaires représentant les objectifs familiaux, techniques et économiques des exploitants sont également projetées pour voir si des groupes de variables sont plus souvent associés à certains objectifs. Une autre variable qualitative est utilisée pour voir si les exploitants s'estiment plutôt cohérents et pourquoi selon les axes définis.
Enfin, 4 variables supplémentaires permettent d'apporter de l'information sur les contextes des exploitations : la filière de l'exploitation, l'année de récolte des données, la zone d'appartenance à l'indemnité compensatrice de handicap (ICHN) et l'ancienneté de la conversion AB (***Tableau 3***).

Il s'agit ici de réaliser un état des lieux sur la diversité des valeurs prises par nos fermes pour ces différentes variables. Comme nous ne nous intéressons pas ici à une étude dynamique d'évolution, nous avons regroupé les données des 2 années dans une même base formée par les exploitations de l'Ech. Cst. Une exploitation caprine présente des données de taille extrêmes et un degré de spécialisation faible (15%), elle a été placée en individu supplémentaire pour éviter qu'elle n'interfère dans la construction des axes. Au final, l'ACP a été réalisée à partir des données de 70 exploitations sur de 2 ans, soit 140 individus au total.

Selon les filières, les ordres de grandeurs pour une même variable ne sont pas les mêmes, une exploitation considérée comme grande dans une filière peut se révéler plutôt petite si on la compare telle quelle aux exploitations d'une autre filière. Pour s'affranchir de cet effet, les données ont été centrées-réduites par filière, mais aussi par année. Cela permet, d'autre part, de corriger l'effet de la conjoncture sur les valeurs prises par les exploitations. Toutes les filières ne possédant pas le même nombre d'exploitations, les individus ont également été pondérés par filière pour rétablir un poids équivalent pour chacune d'elles.

Une classification ascendante hiérarchique est réalisée à partir des résultats de l'ACP. Elle permet de réaliser une typologie des exploitations en créant des classes d'individus ayant des structures, des organisations et des pratiques techniques souvent semblables et significativement différentes des autres groupes. On obtient alors des classes d'individus associés à des variables structurelles, organisationnelles et techniques qui les caractérisent et les résultats qui en découlent.
Pour tenter de bien les caractériser et de comprendre ce qui les différencie, les groupes obtenus ont été comparés entre eux grâce à des moyennes réalisées sur les variables quantitatives les plus significatives.

2.3.2. Confrontations des résultats aux données qualitatives.

L'ACP suivie de la CAH permettent d'effectuer un constat en différenciant des groupes d'individus selon des indicateurs quantitatifs. Les groupes ainsi formés donnent une indication sur les variables qui sont les plus susceptibles d'être associées. Ceci donne une idée des stratégies qui sont plus ou moins performantes et/ou cohérentes. Il est intéressant de confronter ces résultats à des données qualitatives pour comprendre pourquoi les exploitations en sont arrivées là.
Les objectifs familiaux, techniques et économiques peuvent renseigner sur les raisons qui ont amené les exploitants à choisir telle ou telle stratégie et sur ce que eux trouve cohérent. Les objectifs reflètent des résultats attendus et donnent des informations sur la stratégie que l'exploitant va employer pour les atteindre.
Dans un deuxième temps, cette autoévalution permet de tester la pertinence des groupes formés. L'objectif final est de comparer les données quantitatives et qualitatives pour confirmer l'influence de certaines variables sur l'atteinte de l'efficience.

Les données qualitatives n'ont pu être récoltées que pour 46 des 71 exploitations dont seulement 4 / 20 en BL, 8 / 16 en BV, 11 / 12 en OL (en C et OV toutes les exploitations ont été interrogées).

Tableau 4 : *Variables qualitatives pour étudier le lien entre les objectifs, l'autoévaluation de la cohérence et les résultats des exploitations Bioréférence*

Objectifs familiaux : Vie de famille = oui ou non Confort de travail = oui ou non Transmission = oui ou non Pérennité = oui ou non Epanouissement = oui ou non	Objectifs
Objectifs techniques : Productivité = oui ou non Rendement = oui ou non Demande marchés = oui ou non Résilience = oui ou non Optimisation = oui ou non	
Objectifs économiques : Econome = oui ou non Plus-value = oui ou non Revenu = oui ou non	
Cohérence : Autoévaluation de la cohérence globale = oui ou non	Autoévaluation de la cohérence globale et des points incohérents
Facteurs d'incohérence: Sol/troupeau = oui ou non Autonomie = oui ou non Economie = oui ou non Résistance = oui ou non Travail = oui ou non	
Facteurs d'améliorations: Sol/troupeau = oui ou non Autonomie = oui ou non Economie = oui ou non Résistance = oui ou non Travail = oui ou non	

On considère que ces données ont très peu variées en 2 ans et sont valables pour 2015 et 2014. Les données sont donc disponibles pour 2*46 exploitations.

Pour chaque classe de la CAH, les objectifs familiaux, techniques et économiques cités ont été comparés. La comparaison inclue également les données d'autoévaluation de la cohérence globale, des points d'incohérence et des facteurs d'amélioration relevés par les exploitants (***Tableau 4***).
Chacune de ces 6 variables possède plusieurs modalités qui ont pu être citées ou non par les éleveurs. Ceci permet d'obtenir un nombre d'éleveur ayant cité la modalité dans le groupe. Toutes les classes ne présentent pas le même nombre d'éleveurs et tous n'ont pas pu être interrogés. Seules les classes possédant un nombre suffisant d'éleveur interrogés ont été conservées pour l'analyse (plus de 50% des éleveurs de la classe). Pour pouvoir comparer les classes, le nombre de fois où la modalité a été citée a été ramené en proportion du nombre d'éleveurs interrogés dans la classe. Cette analyse permet seulement de dégager des tendances pour consolider les résultats donnés par l'ACP et la CAH

2.3.3. Approche des déterminants structurels, organisationnels et techniques de l'efficience.

L'ACP ne donne pas les déterminants de l'efficience. Pour comprendre quelles sont les variables structurelles, organisationnelles et techniques qui interviennent directement sur les résultats d'efficience et dans quelles mesures, nous réalisons une analyse discriminante.

Les régressions étudient le lien entre une variable réponse et des variables prédictives. Si certaines variables prédictives peuvent expliquer les variations de la variable d'intérêt, on connaît par régression l'importance et le sens de ce lien. On obtient alors un modèle prédictif de la réponse de la variable d'intérêt en fonction de la variation des variables explicatives. Une régression sur les variables structurelles, organisationnelles et techniques permet ainsi d'étudier leur lien entre l'efficience et les conditions favorisant la cohérence du système.

La régression PLS (Partial Least Square) est une méthode d'analyse multivariée qui peut s'effectuer en présence de multicolinéarité ou de données manquantes. Ces deux cas sont présents dans notre jeu de données, c'est pourquoi cette méthode est plus appropriée qu'une régression linéaire.
La régression PLS s'appuie sur la création de composantes qui résume le comportement d'un groupe de variables par rapport à la variable à expliquer, l'efficience dans notre cas. Pour créer la première composante, le modèle sélectionne les variables qui sont les plus corrélées entre-elles et à l'efficience. Si des variables ne sont pas corrélées avec celles de la première composante, une deuxième composante est créée à partir des variables restantes les plus corrélées à l'efficience. Le même procédé est répété grâce à un algorithme itératif jusqu'à ce qu'on obtienne un modèle de régression robuste qui donne le lien entre l'efficience et les variables qui ont un influence sur elle (Jakobowicz, 2015)
Le jeu de données utilisé est le même que celui décrit ci-dessus pour l'ACP avec le même traitement (centrée-réduit-pondéré). Le coefficient de corrélation est celui de Pearson pour les mêmes raisons que celles citées précédemment. C'est le package *PLSRglm* qui a été choisi pour pouvoir pondérer les données lors de la régréssion.

L'ACP et la régression PLS sont deux traitements avec des approches différentes qui sont complémentaires. L'ACP permet de donner une idée des variables qui discriminent au mieux les exploitations et de montrer dans quel contexte se trouvent celles qui sont efficientes. La régression, au contraire, part de l'efficience pour comprendre quelles sont les variables qui la conditionnent. Ces résultats proviennent d'une première approche à dominante économique puisque l'efficience globale est calculée à partir d'un ratio monétaire.

Tableau 5 : *Comparaison des caractéristiques des 71 exploitations de l'échantillon constant du réseau Bioréférence avec celles des exploitations du réseau d'information comptable agricole (RICA) pour l'année 2014. D'après les données d'Agreste, 2014.*

	Moyenne des exploitations Bioréférence en 2014 22BL+ 16BV+12OL+13OV+11C	CV**	Moyenne Pondérée* des exploitations du RICA en 2014 OTEX 45, 46, 481+482+483	Ecart (%)
Unité main d'œuvre totale (UMOt)	**2,1**	0,5	1,6	**20,7**
Unité main d'œuvre familiale (UMOe + UMOb)	1,8*	0,4	1,5	11,6
Surface agricole utile (SAU) ha	85,02	0,5	95,2	-7,1
Surface fourragère principale (SFP) en % de SAU	**88,4**	0,4	69,8	**21,1**
dont maïs en % (SFP)	0,8	2,9	/	/
Surface en culture (CUL) en % SAU	11,43	0,7	14,3	-19,9
dont autoconsommées en % de CUL	66.9	0.6	/	/
Degré de spécialisation (n)	90,3	0,2	/	/
Unité gros bovin (UGB)	75,9	0,6	96,8	- 21,6
Chargement UGB/ha SFP	**1,01**	0,4	1,5	**-30,8**
SAU/UMOt en ha	46,6	0,7	59,1	-26,8
UGB/UMOt	38,7	0,4	60,0	-35,5
Taux d'endettement en %	36,8	0,6	38,5	-4,4
PBG/ha	2,050	0,7	1,826	11,0
CO/ha	0,582	0,8	0,566	2,6
CS/ha	0703	0,7	0,886	-20,6
VAHF/PBG	0,371	1,2	0,364	1,9
Valeur Ajoutée Hors Fermage (VAHF) en k€	43,7	1,3	34,4	21,4
Revenu disponible (RD) €/UMOe en k€	**28,2**	0,6	13,9	**50,6**

*Moyenne pondérée fournies par le RICA à partir des OTEX de chaque production selon leur poids dans l'échantillon. Respectivement pour les 20 BL, 16 BV, et les 36 OL/OV/C ce sont les OTEX 45, 46 et 481+482+483 qui ont été utilisées. Les données 2015 n'étant pas disponibles, ce sont les données 2014 qui sont présentées ici.

**CV : coefficient de variation : écart type standard de la série / moyenne de la série. Rend compte de la dispersion des valeurs dans l'échantillon

3. RESULTATS : Variabilité des exploitations et déterminants de l'efficience.

3.1. Caractéristiques des exploitations de Bioréférence.

3.1.1. Structure, technique et économie des exploitations du réseau.

Les 71 exploitations de l'Ech. Cst. sont réparties uniformément sur le territoire du MC mais de façon plus ou moins homogène selon les productions (***Annexe 4***). Les moyennes présentées ci-dessous doivent être prises avec précautions car elles cachent une grande variabilité d'exploitations. Les principales caractéristiques moyennes structurelles et technico-économiques des exploitations en 2014 sont présentées dans le ***tableau 5*** et comparées avec celles des exploitations bovines, ovines et caprines du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) (Agreste, 2014)

Les exploitations du réseau sont toutes certifiées AB, plus de la moitié le sont depuis plus de 10 ans et 15% depuis moins de 5 ans. En 2014, en moyenne, les exploitations de Bioréférence ont une surface agricole utile (SAU) plus restreinte que les exploitations du RICA (85 ha en moyenne). La Surface Fourragère Principale (SFP) représente 88,4% de la SAU tandis que les 11,5 ha de cultures de céréales sont majoritairement destinés à la production de concentrés pour le troupeau (67% de la surface en culture). Avec un cheptel moins élevé (-21,6 % d'UGB), les exploitations Bioréférence possèdent un chargement moins important : 1,01 UGB/ha de SFP. Tout ceci s'inscrit dans une logique de recherche de l'AA qui s'élève à 88% en moyenne pour notre échantillon.
Le collectif de main d'œuvre de ces exploitations est important et se chiffre en moyenne à 2,1 Unité de Main d'œuvre totale (UMOt) soit, 0,5 de plus que pour les exploitations du RICA ; surtout à cause de la main d'œuvre salariée (+6,3 % en proportion de la UMOt). La productivité du travail est inférieure dans les exploitations de Bioréférence : 35,5 % d'UGB/UMOt en moins par rapport au RICA et seulement 47 ha/UMOt contre presque 60 dans les exploitations du RICA.
Finalement le revenu disponible (RD) par exploitant dégagé est très supérieur aux exploitations du RICA (28,2k€/UMOe pour Bioréférence contre 13,9k€/UMOe pour RICA en moyenne) et la richesse créée (valeur ajoutée) est bien supérieure (52,2 k€ contre 34,4 k€).

Les exploitations du réseau Bioréférence proviennent de 5 filières différentes qui présentent chacune une forte variabilité de système. L'analyse descriptive permet cependant de montrer que ces exploitations sont de façon générale : de taille moyenne, avec un chargement assez faible et une productivité du travail inférieure à celles des exploitations professionnelles, majoritairement conventionnelles, de l'univers RICA. Elles présentent néanmoins des résultats économiques bien meilleurs.
Ces grandes caractéristiques présentées ici pour l'année 2014, restent vraies en 2015.

3.1.2. Stabilité des résultats des exploitations entre 2014 et 2015.

L'analyse multifilière des critères structurels, techniques et économiques entre 2014 et 2015 ne montre pas ou peu d'évolution importante et les résultats restent bons. Les exploitations de l'échantillon étant les mêmes, il est difficile en 2 ans de voir des différences significatives. Cette analyse permet seulement de dégager des tendances.

La plupart de ces critères structurels sont stables sur ces deux années. On peut, tout de même, remarquer une tendance forte à l'augmentation de la taille des fermes (+2,3 ha de SAU et +1,94 UGB en moyenne). Les critères techniques sont, eux aussi, semblables entre l'année 2014 et 2015 et les résultats économiques restent bons malgré l'augmentation des charges.

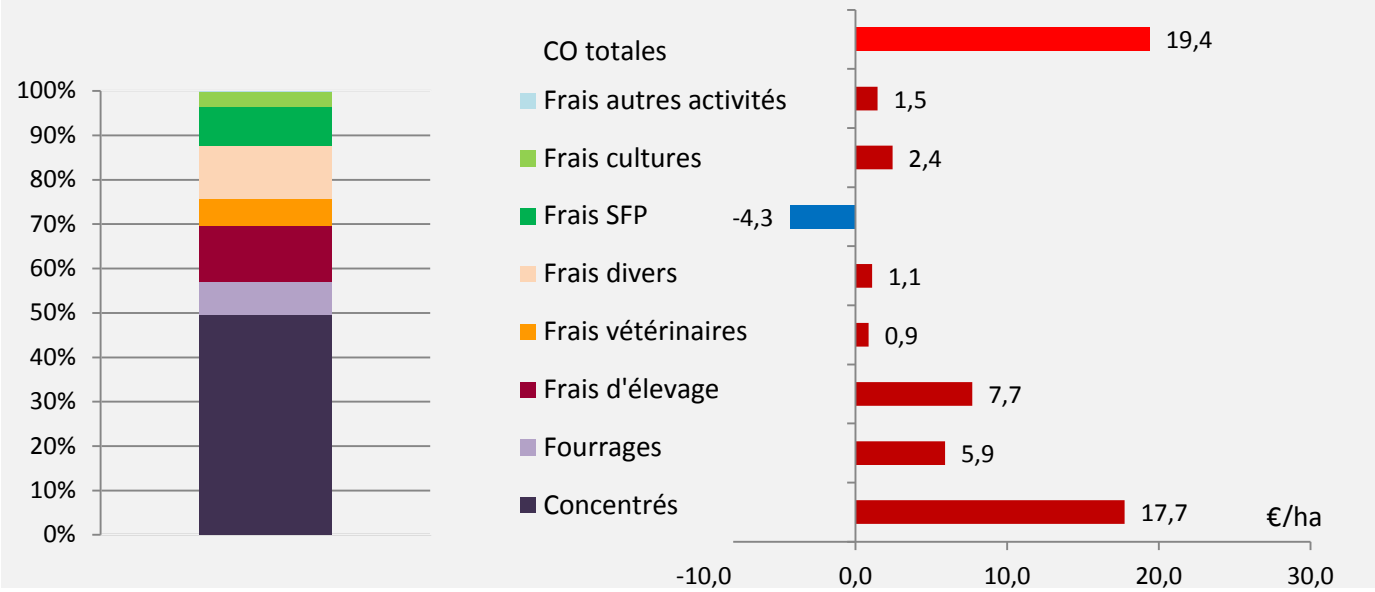


Figure 2-a : *Part des postes de Charges Opérationnelles (CO) en 2015 en % des CO totales.*

Figure 2-b : *Evolution des postes de Charges opérationnelles en 2015 par rapport à 2014 en €/ha.*

Figure 2 : *Tendance à l'augmentation pour les postes ayant le plus de poids dans les Charges Opérationnelles (CO) en 2015 excepté les frais liés à la surface fourragère principale (SFP).*

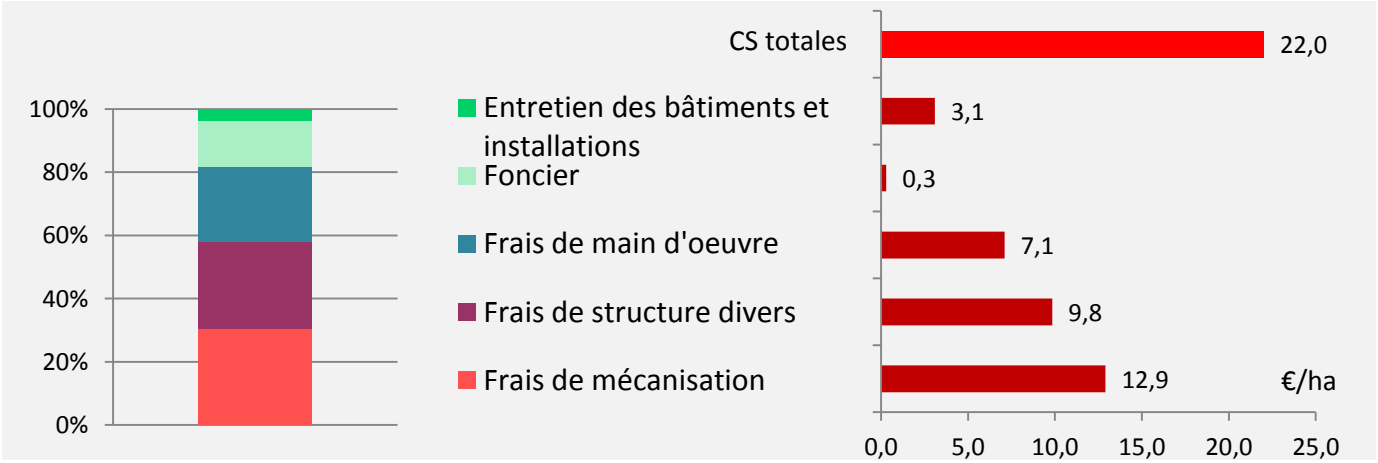


Figure 3-a : *Part des postes de Charges de structure (CS) en 2015 en % des CS totales.*

Figure 3-b : *Evolution des postes de Charges de structure (CS) en 2015 par rapport à 2014 en €/ha.*

Figure 3 : *Les Charges de Structure (CS) augmentent en 2015, en partie à cause des frais de mécanisation.*

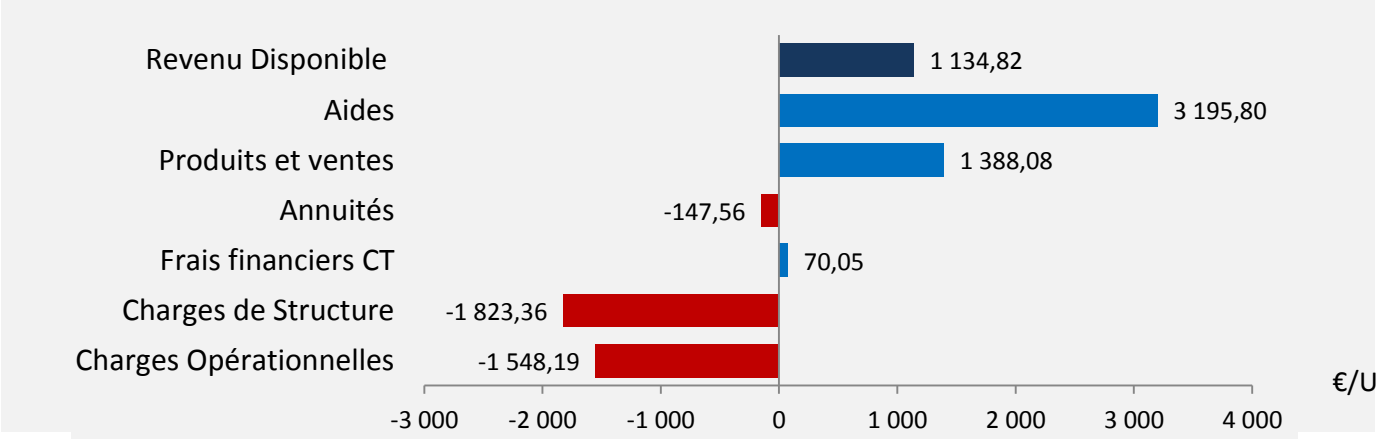


Figure 4 : *Augmentation du Revenu Disponible (RD) par unité de main d'œuvre exploitante (UMOe) en 2015, malgré l'augmentation des charges et annuités en €/UMOe.*

Les CO ont augmentées en 2015 (+19,8€/ha) notamment à cause de l'alimentation, et surtout des concentrés qui reste le poste le plus important en 2015 (56 % des CO) (***Figure 2***). Les CS sont également plus élevées de 21,1€/ha en 2015. Ce sont les frais de mécanisation qui ont le plus augmenté (+12,4€/ha) alors qu'il reste le poste principal de charges (31% des CS en 2015) (***Figure 3)***.
Finalement, malgré l'augmentation des charges, l'EBE dégagé est supérieur en 2015 (4,5k€/UMOe contre 4,3k€/UMOe en 2014) mais avec une part élevée des aides (***Figure 4***). La plupart de ces exploitations sont situées en zone de montagne et bénéficient de l'indemnité compensatrice de handicap naturel (ICHN) qui a été réévaluée à la hausse en 2015. Un « paiement vert » a été instauré par la PAC 2015, toutes les exploitations AB y sont éligibles. Les aides ne cessent de prendre une part de plus en plus importante du PGB (30% en 2015). Cependant, les annuités s'élevant en moyenne à 34 % de l'EBE, on peut dire que la capacité à investir reste satisfaisante dans ces exploitations (Institut de l'élevage, 2017). En 2015, le RD de 29 435€/UMOe obtenu après retrait des annuités témoigne de la viabilité de l'exploitation.

Les exploitations de notre échantillon conservent de bons résultats, légèrement en hausse malgré l'augmentation des charges, notamment due à l'année climatique difficile qu'elles ont rencontrées. La cohérence de gestion du système d'exploitation est un point clé dans la stabilité de ces résultats face aux différents aléas.

3.2. Variabilité des exploitations et efficience.

3.2.1. Les exploitations du réseau sont d'abord opposées par leur taille.

L'analyse exploratoire réalisée à l'aide de 59 variables sur 140 individus a permis la création de 3 axes résumant près de 42.2 % de l'information sur la variabilité des exploitations. Près de la moitié de la variabilité reste donc inexpliquée par ces 3 axes. Nous avons pourtant choisi d'interpréter seulement 3 dimensions au vu de la perte d'apport d'information des axes suivants par rapport aux 3 premiers (***Annexe 5***).

La **dimension 1** regroupe 19,29% de l'information liée à la variabilité des exploitations. Elle montre que l'orientation de l'atelier de culture vers la vente est réalisée en parallèle de l'augmentation de la taille des exploitations (SAU, UGBt, UMOt, Capital), avec un parcellaire plus morcelé. La productivité du travail est importante dans ces exploitations où le nombre d'ha et d'UGB par travailleur est élevé. Les concentrés par animaux sont importants mais la présence de l'atelier de culture permet une meilleure Acc. L'intensification de ces facteurs de production se traduit par une bonne productivité animale et permet une meilleure valeur ajoutée. L'EBE/PBG est tout de même dégradé dans ces grandes exploitations qui sont en opposition avec de plus petites structures spécialisées et herbagères. Celles-ci possèdent une part de prairie permanente plus importante dans la SAU et les céréales produites sur l'exploitation sont plutôt destinées aux animaux (***Tableau 6***).

La **deuxième dimension** (12,38% de l'inertie totale) représente les grandes exploitations herbagères avec une forte productivité de la main d'œuvre et de bons résultats économiques.
Elles sont spécialisées avec un parcellaire largement consacré à l'alimentation animale.
La faible part de céréales faible dans la SAU ne permet pas une bonne Acc. Le faible rapport des CI/ha ainsi que le chargement suggèrent que ces exploitations ne sont pas très intensives à l'ha. Elles présentent également une bonne productivité de la main d'œuvre ce qui permet d'atteindre, à travers un bonne ppCI, de bons revenus (***Tableau 6***).

La **troisième Dimension** (10,9% de l'inertie) est, elle, très corrélée avec des exploitations de taille moyenne avec une forte intensification des facteurs de production et du travail qui présentent de moins bons résultats économiques. L'autonomie alimentaire est plus faible, aussi bien au niveau des concentrés que des fourrages malgré la présence de parcours.

Tableau 6 : *Dimensions extraites lors de l'analyse en composantes principales (ACP) et variables associées.*

	DIMENSION 1	DIMENSION 2	DIMENSION 3
Variables positivement corrélées à la dimension (corrélation)	**Sculture (0.88)** **SAU (0.80)** **Cautoconso (0.80)** **Sautoconso (0.76)** **UGBt (0.70)** **SFP (0.68)** **UMOt (0.67)** **Hvgx (0.58)** **UMOe (0.58)** **Capital (0.58)** **H (0.56)** **HMAXvgx (0.50)** **Acc (0.50)** Nb. Parcelles (0.45) J (0.45) Nombre.ilots (0.40) SAU/UMOt (0.37) HMAX (0.34) ppM (0.30) UGBt/UMOt (0.28) Ap (0.28) Cauto/SAU (0.27) Jvgx (0.23) Prod. Anim (0.20) VAHF/PBG (0.19) CC/UGB (0.18) SFP/SAU (-0.69)	**UGBt/UMOt (0.69)** **SFP (0.65)** **SAU/UMOt (0.63)** **ppM (0.60)** **Sautoconso (0.55)** **SAU (0.51)** **UGBt (0.50)** SPF/SAU (0.47) PP/SAU (0.44) N (0.41) PP/SFP (0.39) Capital/UMOe (0.34) Capital (0.33) RD/UMOe (0.30) HMAXanx (0.29) Nombre ilots (0.27) Taux dettes (0.26) Saccess (0.24) ppCI (0.23) Nb.parcelles (0.22)	**CI/ha (0.73)** **CC/UGB (0.62)** **Capital/ha (0.60)** **ppT (0.50)** Capital/UMOe (0.49) ppM (0.43) Hvgx (0.41) Amort/ha (0.40) HMAXvgx (0.40) Chargement (0.40) Prod.Anim (0.35) Sparcours (0.32) UGBt/UMOt (0.30) Taux. Dettes (0.26) Nb.parcelles (0.20) Capital (0.19)
Variables négativement corrélées à la dimension (corrélation)	**Sautoconso/SAU (-0.53)** **N (-0.50)** PP/SAU (-0.28) S.parcelle (-0.26) EBE/PBG (-0.21) PP/SFP (-0.19) Cauto/C (-0.18)	**H (-0.59)** Acc (-0.47) J (-0.42) HMAX (-0.41) CI/ha (-0.37) Hvgx (-0.35 ppT (-0.34) HMAXvgx (-0.32) Cauto/SAU (-0.31) Chargement (-0.27) Capital/ha (-0.21) Ap (-0.21) AA (-0.20)	**AA (-0.65)** **ppCI (-0.58)** **Af (-0.56)** **Eff.Globale (-0.55)** **VAHF/PBG (-0.54)** EBE/PBG (-0.41) Acc (-0.39) Cauto/SAU (-0.35) Sauto/SAU (-032) Cauto/C (-0.29) RD/UMOe (-0.23) Sautoconso (-0.21) HMAXanx (-0.20) SFP (-0.20) UMOe (-0.19) SAU (-0.18) UMOt (-0.18)

UMOt : Unité de main d'œuvre totale
UMOe : Unité de main d'œuvre exploitant
UMOb : Unité de main d'œuvre bénévole
SAU : Surface agricole utile (ha)
SFP : Surface fourragère principale (ha)
Sculture : Surface de cultures de céréales (ha)
Sparcours : Surface de parcours, estives et causses (ha)
PP/SAU : Part de prairie permanente dans le SAU (%)
PP/SFP : Part de prairie permanente dans le SFP (%)
Nb parcelles : Nombre de parcelles
Sparcelle : Surface moyenne des parcelles (ha)
Nb ilots : Nombre d'ilot
Saccess : Surface accessible au pâturage (ha)
UGBt : Nombre d'Unité gros bovin totale
N : Degré de spécialisation
Capital (€)
Capital/UMOt (€/UMOt)
Taux dettes : Taux d'endettement (%)
SAU/UMOt : Surface par unité de main d'œuvre
UGBt/UMOt : UGB totaux par unité de main d'œuvre
Chargement (UBGt/ ha SFP)
Amort/ha : Amortissement par ha (€/ha)
CI/ha : Consommations intermédiaires pas ha (€/ha)
Capital/ha (€/ha)
HMAXanx : Nombre d'atelier animaux

Hvgx : Indice de Diversité de l'assolement
HMAXvgx : Nb ateliers vgx
Jvgx : Indice d'Equitabilité des espèces de l'assolement
H : Indice de Diversité de l'exploitation
HMAX : Nombre d'ateliers totaux
J : Indice d'Equitabilité de l'exploitation
Cautoconso : Surfaces en céréales destinées au troupeau
Sautoconso : Surfaces totales dédiées au troupeau
SFP/SAU : Part des surfaces fourragères dans la SAU (%)
Cauto/SAU : Part des surfaces en culture dans la SAU (%)
Cauto/C : Part des céréales intraconsommées (%)
Sauto/SAU : Part des surfaces totales intraconsommées(%
Prod Anim : Productivité animale (en l/UGB ou kgv/UGB)
Acc : Autosuffisance en concentrés (%)
Af : Autosuffisance en fourrages (%)
AA : Autonomie alimentaire globale (%)
Ap : Autosuffisance en paille *(%)*
VAHF/PBG : Taux de valeur ajoutée
RD/UMOe : Revenu disponible par exploitant
EBE/PBG : Taux de performance économique
ppM : Productivité partielle du travail
ppT : Productivité partielle de la terre
ppCk : Productivité partielle du capital
ppCI : Productivité partielle des consommations intermédiaires
Eff. Globale : Efficience globale

La productivité partielle du travail qui est plus importante se fait au prix d'une forte consommation d'intrant et la productivité partielle des consommations intermédiaires est dégradée. Ceci se traduit par une moins bonne efficience et un moins bon revenu.

Ces 3 axes de l'ACP permettent de donner des indications sur les variables de structure, d'organisation et de pratiques qui sont généralement regroupées ainsi que sur le sens et l'importance de la corrélation qui les lient. La 3ème dimension a également montré que certains groupes de variables étaient associés à des variables de résultats et notamment d'efficience.

3.2.2. Typologie des exploitations : 6 classes d'exploitants

La CAH s'appuie sur les axes formés par l'ACP pour former des groupes d'individus qui prennent des valeurs proches pour les variables qui sont associées. Six classes regroupant un peu plus de 50% de l'inertie totale (***Annexe 6***) ont été formées. Elles distinguent principalement les exploitations par leur taille, leur spécialisation, leur intensification et leur autonomie. Les variables de résultats qui caractérisent ces groupes permettent de repérer les stratégies les plus efficientes. Le ***Tableau 7*** présente les valeurs moyennes prises par les exploitations des 6 classes pour les variables les plus significativement discriminantes.
Les six classes formées ont pu être significativement caractérisées par des variables qualitatives. Ces données complémentaires permettent de préciser un peu plus les profils d'éleveurs de chaque classe. Respectivement 18/32, 20/28,16/27 et 26/29 éleveurs des classes 1, 2, 3 et 6 ont été interrogés. Les variables qualitatives associées sont représentatives de la majorité des éleveurs de ces classes. Les classes 4 et 5 possèdent, elles, peu d'individus ayant participé au focus trajectoire (3 chacune). Les variables qualitatives qui les caractérisent sont données à titre d'information en ***Annexe 6*** car elles ne peuvent être considérées comme représentatives de ces classes.
La **première classe** réunit 32 individus (8BL+ 8BV+ 5OL+ 6C). Les exploitations de cette classe sont caractérisées par une taille réduite aussi bien en termes de surface que de main d'œuvre. Ce sont plutôt des exploitations très spécialisées avec un parcellaire très herbager et des parcours qui sont consacrés à l'alimentation animale. Elles possèdent une bonne Af.
La diversification de l'assolement est faible avec très peu de cultures qui, même si elles sont largement intraconsommées ne permettent pas d'atteindre l'Acc. Néanmoins, le faible chargement et la faible utilisation de concentrés limitent l'augmentation des CI/ha. L'efficience globale est correcte et cela permet de dégager un bon rapport EBE/PBG et un bon revenu.Cette classe présente moins de personnes récemment converties que les autres classes. L'objectif principal des exploitants de cette classe est d'avoir un équilibre entre le travail et la vie extérieure (14 éleveurs sur 18). Ils se sentent un peu moins cohérents au niveau de l'autonomie alimentaire globale, et ce, de façon significative par rapport aux autres classes. Sur les 18 éleveurs de la classe 14 souhaiteraient améliorer ce point.

La **deuxième classe** comprend 28 individus dont 7BL, 7BV, 4OL, 5OV et 5C. Les fermes ont également tendance à avoir une petite SAU mais elles possèdent des parcours. Le collectif de main d'œuvre y est plus important. Les quelques hectares de céréales sont quasiment tous intraconsommés, ce qui permet une meilleure Acc que la première classe. Pour pouvoir rémunérer plus de personnes avec une même surface, les facteurs de production sont intensifiés. Le chargement et les CI/ha sont beaucoup plus importants, ce qui entraîne une forte ppT. La productivité de la main d'œuvre est cependant moins importante. L'efficience globale est limitée ainsi que la valeur ajoutée produite, le RD/UMOe est donc réduit.
Deux objectifs principaux sont visibles pour cette classe : avoir un équilibre entre travail et vie extérieur (14/20 éleveurs) et la moitié des éleveurs interrogés souhaite avoir une exploitation qui soit transmissible. Ces exploitants se sentent moins cohérents au niveau de l'adéquation entre surfaces et troupeau et 9 sur 20 d'entre eux citent ce point d'amélioration.

Tableau 7 : *Valeurs moyennes prises par les exploitations des classes formées par la classification ascendante hiérarchique (CAH) pour les variables les plus significativement discriminantes.*

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Moyenne
Nombre d'individus	32	28	27	13	11	29	140
Unité main d'œuvre (UMO) totale (UMOt)	**1,5**	2,1	2,0	**1,6**	2,4	**2,6**	2,1
Surface agricole utile (SAU) *ha*	69,8	**64,4**	**56,7**	75,8	**141,9**	**145,2**	89,2
dont Surface fourragère principale (SFP) *en % de SAU*	**95**	91	84	84	**95**	**79**	88
dont prairies permanentes (PP) *en % de SFP*	**59**	47	39	36	59	**43**	47
Surfaces accessibles *ha*	64,0	64,0	41,9	36,2	**91,4**	71,8	62,5
Surfaces en parcours *ha*	42,1	**43,3**	**2,3**	40,8	31,8	17,7	28,3
Surfaces en culture (Sculture) *ha*	**4,0**	6,5	8,6	12,6	6,9	**30,2**	12,1
dont intraconsommées *en % de Sculture*	76	**91**	86	**48**	98	80	66
Degré de spécialisation (N)	**92,9**	87,7	84,5	88,3	90,6	**76,7**	85,2
Unité gros bovin (UGB) totaux	55,5	69,9	**52,2**	67,0	**141,1**	**111,5**	77,8
Capital *k€*	255,3	423,2	232,7	458,2	**512,0**	**456,0**	384,8
Taux d'endettement *en % du capital*	39,5	35,7	**36,0**	**54,9**	44,3	42,6	40,1
Chargement *UGBt/ha SFP*	**0,84**	**1,24**	1,09	1,08	1,04	0,95	1,03
Indice de diversité de l'assolement de Shannon (H)	**0,71**	1,17	**1,48**	1,49	**1,12**	**1,65**	1,26
SAU/UMOt *ha*	52,5	**31,3**	31,4	**50,2**	60,8	**61,1**	46,1
UGB/UMOt	41,0	**33,2**	**27,9**	**44,1**	**60,7**	44,6	39,2
Capital/UMO exploitante (UMOe) *k€/UMOe*	177,8	196,2	**126,5**	**285,0**	205,9	169,9	182,6
Capital/ha	3,9	**7,4**	4,3	6,1	3,5	**3,2**	4,7
Consommations Intermédiaires (CI)/ha *k€/ha*	0,93	**1,58**	1,15	**1,60**	0,84	0,89	1,16
Autosuffisance en concentrés (Acc) *en %*	**21,4**	43,0	**58,7**	**23,5**	23,0	**74,1**	44,7
Autosuffisance en fourrages (Af) *en %*	**85,4**	81,4	82,4	**72,4**	81,5	**76,7**	80,4
Autonomie alimentaire globale (AA) *en %*	87,7	86,7	**91,5**	**77,4**	85,4	90,1	87,4
Taux de valeur ajoutée	0,3	0,28	0,29	**0,23**	**0,41**	0,32	0,30
Taux de performance économique	**0,64**	0,55	0,59	**0,42**	0,66	0,54	0,57
Revenu disponible (RD) par UMOe *k€/UMOe*	28,5	25,7	**24,3**	24,0	**41,8**	29,3	29,0
Productivité partielle de la terre *k€/ha*	**1,9**	**3,0**	2,3	2,6	1,9	**1,8**	2,3
Productivité partielle de la main d 'œuvre *k€/UMOe*	84,3	80,0	**65,2**	**124,3**	**114,5**	95,3	88,2
Productivité partielle du capital	6,8	7,2	**9,6**	6,5	9,8	7,2	7,6
Productivité partielle des CI	2,2	2,0	2,1	**1,7**	**2,9**	2,0	2,1
Efficience globale	1,58	1,52	1,60	**1,26**	**2,14**	1,52	1,57

Les valeurs en gras sont celles prises pour les variables qui caractérisent la classe de façon significative

La **troisième classe** regroupe 27 individus : 7BL+ 6BV+ 6OL+ 4OV+ 4C. Elle concerne, elle aussi, de petites exploitations avec de la main d'œuvre conséquente et sans parcours. Près de 15 % des surfaces sont en cultures, ce qui permet une bonne Acc mais sans dégrader l'AA qui est bonne. Ces exploitations cherchent à contrôler les charges fixes, l'apport de capital et l'endettement sont limités. Cette stratégie d'économies et d'autonomie ne permet pas de dégager de très hauts revenus, mais la productivité de la main d'œuvre y est faible.
Les exploitations de ce groupe sont significativement caractérisées par leur objectif de garder une structure transmissible. Dix exploitants sur 16 citent cet objectif qui est associé à une idée de pérennité (8/16), c'est-à-dire : avoir une structure viable et vivable en l'état à long terme. Accorder plus de temps à la vie extérieure au travail est un objectif significativement moins cité dans cette classe. Les exploitants de cette classe sont plus enclins à s'adapter pour répondre à la demande du marché que dans les autres classes.

La **quatrième classe,** formée à partir de 13 individus (5BL+ 1BV+ 3OL+ 1OV+ 3C) rassemble des exploitations de taille moyenne avec un petit collectif de main d'œuvre. La part de céréales dans la SAU est proche de 17% mais, les cultures produites sont principalement destinées à la vente. La consommation de concentrés par animal est importante et des achats sont effectués pour combler leurs besoins, ce qui dégrade fortement l'Acc. Malgré le chargement moyen l'Af est également plus faible ce qui amène à une AA faible. Le niveau de CI/ha est important et ni la bonne productivité animale, ni la ppM élevée ne permettent de dégager de la valeur ajoutée ou de l'EBE. L'efficience de ces exploitations est plus faible et le revenu est plus bas.

La **cinquième classe**, au contraire, regroupe 11 exploitations (4BL+ 2BV+ 1OL+ 4OV) qui montrent de très bons résultats. Ce sont des grandes exploitations en surface et en collectif de travail qui sont spécialisées et très herbagères avec beaucoup de surfaces accessibles et des parcours. Avec très peu de concentrés produits sur l'exploitation et très peu de diversification de l'atelier végétal, l'Acc n'est pas atteinte.
Le niveau de consommations intermédiaires est faible, mais la productivité du travail est élevée. Ces exploitations sont les plus efficientes, elles produisent de la valeur ajoutée et dégagent un bon EBE. Ce sont les exploitations qui présentent le meilleur RD/UMOe.

La **sixième classe** est composée de 29 individus dont 9BL, 8BV, 5OL et 7OV. Egalement très grandes, avec beaucoup de main d'œuvre, ces fermes sont en polyculture-élevage. La majeure partie des céréales produites sont quand même à destination du troupeau, mais la surface importante de céréales permet un atelier de vente non négligeable. Cette stratégie permet une bonne autonomie en concentrés, et si l'Af est plus faible, l'AA est très bonne. Les CI/ha restent faibles mais le capital/ha est élevé. L'efficience de ces exploitations est en dessous de la moyenne des exploitations de l'échantillon, mais le revenu dégagé reste bon.
Les exploitants de cette classe recherchent avant tout un équilibre entre travail et vie extérieure (23 éleveur sur 26). Pour 15 des 26 éleveurs interrogés, ceci est associé à la recherche de bonnes conditions de travail. Ces deux objectifs familiaux sont significativement plus cités par les éleveurs de cette classe. Il en est de même pour les objectifs techniques suivants : maintien d'un bon niveau de productivité animale et favoriser la résilience du système. Ils se sentent cohérents au niveau de l'adéquation surfaces/troupeau et au niveau de l'AA.

Les classes formées par la CAH permettent de différencier des groupes d'exploitations avec des structures, des stratégies et des pratiques différentes. Les exploitations qui composent chaque classe proviennent d'au moins 4 filières différentes. Certaines d'entre-elles peuvent être caractérisées par de meilleurs résultats mais nous ne pouvons pas directement déterminer, avec cette analyse, quelles variables sont plus les favorables à l'efficience.

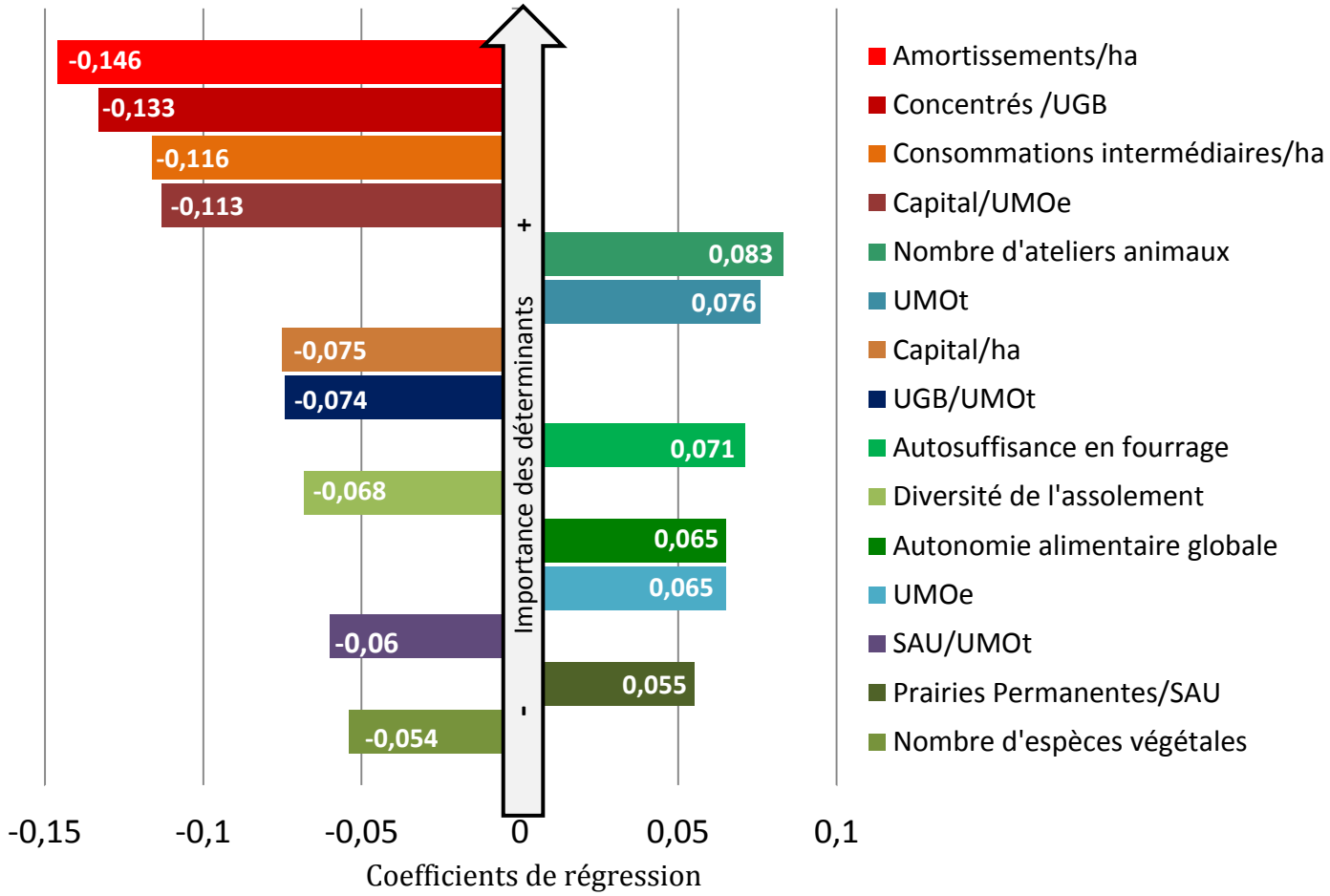


Figure 5 : *Variables déterminantes de l'efficience et coefficients de régression extraits par la régression Partial Least Square (PLS) effectuée sur les données de l'Echantillon Constant de Bioréférence.*

UMOt : Unité de main d'œuvre totale
UMOe : Unité de main d'œuvre exploitant
SAU : Surface agricole utile (ha)
SFP : Surface fourragère principale (ha)
PP/SAU : Part de prairie permanente dans le SAU (%)
PP/SFP : Part de prairie permanente dans le SFP (%)
UGBt : Nombre d'Unité gros bovin totale
N : Degré de spécialisation
Capital/UMOt (€/UMOt)
SAU/UMOt : Surface par unité de main d'œuvre
UGBt/UMOt : UGB totaux par unité de main d'œuvre

Amortissements/ha : Amortissement par ha (€/ha)
CI/ha : Consommations intermédiaires pas ha (€/ha)
Capital/ha (€/ha)
HMAXanx : Nombre d'atelier animaux
Hvgx : Indice de Diversité de l'assolement
HMAXvgx : Nombre d'espèces végétales
HMAX : Nombre d'ateliers totaux
SFP/SAU : Part des surfaces fourragères dans la SAU (%)
Af : Autosuffisance en fourrages (%)
AA : Autonomie alimentaire globale (%)
Ap : Autosuffisance en paille *(%)*

3.3. L'efficience globale dépend d'abord de l''intensification des facteurs de production.

La régression PLS permet de mettre en avant les variables qui sont favorables à l'efficience et celles qui, au contraire, la desserve. L'analyse de cross-validation a déterminé qu'une seule composante est nécessaire à l'établissement d'un modèle robuste avec nos variables.
Le R2 donne la qualité prédictive du modèle, il montre ici que seul 0,44% de la variance de l'efficience est expliquée par ce modèle. La projection des résidus en fonction des valeurs prédictives de l'efficience montre également que l'efficience n'est pas toujours bien prédite par ce modèle. L'efficience des filières C et OV sont les mieux prédites au contraire des filières bovines pour lesquelles les valeurs prédictives de l'efficience en fonction des résidus de certaines fermes sont éloignées de 0 (***Annexe 7***).
Beaucoup de variables sont utilisées dans cette analyse, les coefficients de régressions sont donc nombreux et petits. Il a été choisi, par analyse graphique, de n'étudier que les coefficients de régression supérieurs à 0, 06. L'application de la méthode de bootstrap sur les coefficients de régression donnés par la PLS permet de confirmer que les coefficients de régression des variables ainsi sélectionnées ne sont pas aberrants (***Annexe 7***).
La modèle de régression obtenu donne la combinaison de variables qui est la plus susceptible d'influencer l'efficience d'une exploitation. Il montre également l'importance et le sens de corrélations des variables avec notre variable d'intérêt grâce aux coefficients de régression qui sont présentés dans le ***Figure 5***.

Les variables ayant le plus d'influence sur l'efficience de l'exploitation sont celles qui concernent l'intensification des facteurs de production. L'augmentation des amortissements à l'ha, des concentrés par UGB, des CI/ha et du Capital /UMOe sont défavorables à l'efficience. L'augmentation de la productivité du travail (SAU/UMO et UGBt/UMO) a également tendance à être défavorable à l'efficience globale de l'exploitation. L'augmentation de la diversité des espèces dans l'assolement végétal ressort également comme ayant une influence négative sur l'efficience.

Les variables qui agissent positivement sur l'efficience sont, principalement, le nombre d'atelier animal de l'exploitation, la main d'œuvre et l'autonomie alimentaire et fourragère.
L'augmentation des surfaces consacrées aux animaux semble, elle aussi, favorable à l'efficience, la part de prairie permanente dans la SAU notamment.

Finalement le modèle de régression obtenu montre que l'efficience évolue en fonction de nombreuses variables. L'intensification des facteurs de production, qui s'accompagne souvent d'une augmentation de la productivité de la main d'œuvre et/ou d'une diversité de l'assolement, défavorise l'efficience de l'exploitation.
Au contraire les exploitations qui favorisent des stratégies basées sur l'autonomie alimentaire, qui sont alors plus herbagères avec plus de surfaces consacrées aux animaux, sont plus susceptibles d'atteindre une bonne efficience.

Les déterminants de l'efficience présentés ici peuvent être mis en relation avec les résultats obtenus par l'approche exploratoire, ce qui permet de discuter de leur pertinence.

3.4. Complémentarité des trois analyses.

L'ACP et la CAH sont des approches exploratoires réalisées sur les données quantitatives. L'analyse qualitative repose sur des données plus subjectives et la régression PLS est une analyse de modélisation. Si ces traitements sont distincts, les résultats obtenus peuvent être mis en relation pour avoir une vision plus complète de la cohérence au sein des exploitations.

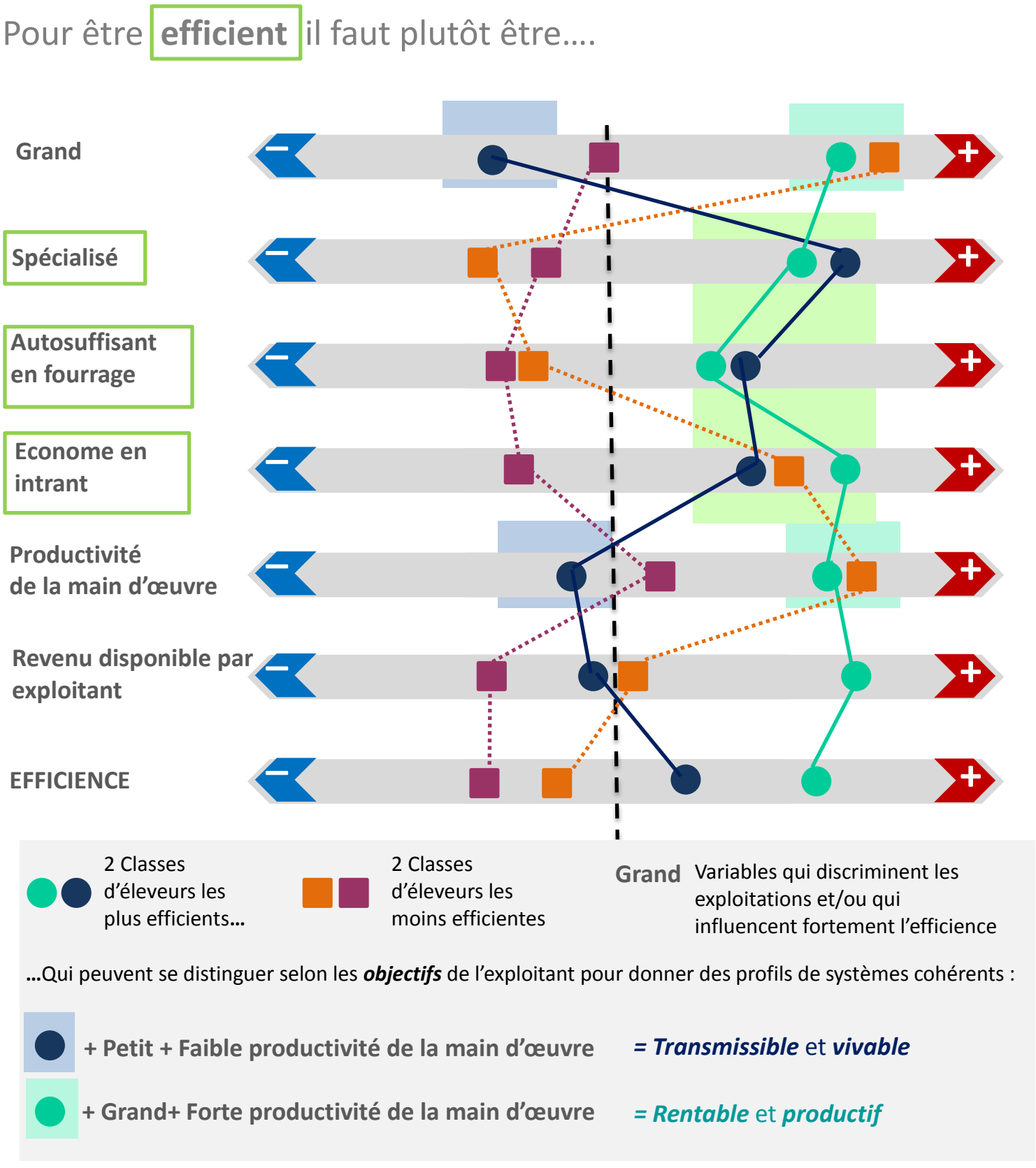


Figure 6 : *Profils d'éleveurs en fonction des variables les plus discriminantes des exploitation et les plus déterminantes de l'efficience.*
Ces résultats sont issues de l'analyse conjointe de l'Analyse en Ccomposantes Principales, de la Classification Ascendante Hiérarchique, desdonnées qualitatives et de la régréssion Partial Least Square.

Les trois analyses montrent que la taille des exploitations et la présence d'un atelier de cultures de vente sont les premiers facteurs discriminants les exploitations. Les grandes exploitations de polyculture-élevage sont en opposition avec des structures plus petites, spécialisées et plutôt herbagères ce qui est montré par la dimension la plus explicative de l'ACP. Les données qualitatives associées à cet axe montrent que les exploitants de chacun de ces systèmes ont des objectifs distincts. Si tous les exploitants souhaitent s'accorder du temps en dehors du travail, l'idée de vivabilité est plus présente dans les petites exploitations qui ne souhaitent pas s'agrandir pour pouvoir rester transmissibles. Les grandes exploitations se sont, elles plutôt récemment converties en AB, avec des exploitants aux objectifs de production élevés mais qui souhaitent conserver un bon confort de travail. Ils se sentent plutôt cohérents au niveau de l'atteinte de l'autonomie alimentaire et de la mise en adéquation des surfaces avec les besoins des animaux.
Les exploitations qui possèdent un atelier de culture sont plus autonomes en concentrés comme le montre la typologie réalisée par CAH, cependant les petites structures présentent moins de consommations d'intrants. Dans ce cas, avec une productivité de la main d'œuvre correcte, ces exploitations restent performantes comme le montre la dimension 2 de l'ACP. Même si les exploitants se sentent moins cohérents au niveau de leur autonomie alimentaire, l'approche multivariée a confirmé que l'augmentation de la diversité de l'assolement, qui s'accentue avec la taille de l'atelier de cultures de vente, n'est pas favorable à l'efficience. Les classes réalisées à travers l'approche exploratoire vont également dans ce sens, avec des exploitations de polyculture-élevage qui sont, en moyenne, moins efficientes que les exploitations spécialisées et herbagères.

Le niveau d'intensification des facteurs de production et d'autonomie alimentaire discriminent également les exploitations du réseau. Dans les exploitations avec plus de main d'œuvre, l'intensification des facteurs de production est souvent plus élevée dans l'optique de dégager suffisamment de produit pour rémunérer la main d'œuvre. La régression PLS a cependant montré que l'augmentation des consommations intermédiaires et de la productivité de la main d'œuvre sont plutôt défavorables à l'efficience alors que l'autonomie alimentaire lui est favorable, ce que montre également la CAH. Les classes ayant les meilleures efficiences regroupent des exploitations plutôt autonomes et économes. Ces résultats sont en accord avec la dimension 3 de l'ACP qui montre que l'efficience est anti-corrélée avec l'intensification des facteurs de production et ce de la même façon que les indicateurs économiques. Les données qualitatives qui sont associées à cet axe montrent d'ailleurs que les exploitants intensifs et peu autonomes ne se sentent pas cohérents au niveau de l'économie de leurs exploitations. Ils n'ont, cependant, pas pour objectif d'être plus économes car ils cherchent à maintenir des niveaux de productivité élevés au contraire des exploitations en recherche d'autonomie.
La typologie réalisée par CAH indique que la classe la plus efficiente est celle où la rémunération par éleveur est la plus élevée, alors que la classe où l'efficience est la plus faible possède le moins bon revenu. En revanche, certaines classes où l'efficience est plutôt faible arrivent à dégager de bons revenus. Lorsque l'efficience n'est pas associée à un niveau de consommation d'intrants extrême, elle ne peut être directement liée aux indicateurs économiques.

Les résultats fournis par ces 3 approches semblent mettre en évidence des déterminants de l'efficience communs aux cinq filières, et permet de tracer des profils de systèmes ayant chacun leur cohérence (***Figure 6***). Il s'agit cependant d'une première approche qui présente des limites.

4. DISCUSSION : Une première approche de la cohérence des systèmes en agriculture biologique qui doit être enrichie.

4.1. Une première approche à valider

Les résultats apportés par cette étude donnent une première idée des déterminants de l'efficience dans des exploitations AB du MC. Ils ne sont valides que dans certaines limites.

L'étude a permis de souligner les bons résultats économiques des exploitations de notre échantillon qui présentent en 2015 un revenu disponible par exploitant moyen de plus de 2 fois le SMIC. Les bons résultats de ces exploitations font échos à ceux trouvés pour l'échantillon du projet Système par (Veysset *et al.*, 2013)Les moyennes présentées cachent cependant une grande variabilité au sein des exploitations, avec des systèmes qui présentent de très bons revenus et des systèmes qui sont plus à la peine.

Les exploitations du réseau Bioréférence ne se veulent pas représentatives des exploitations AB du MC. Elles ont été choisies pour répondre à des besoins spécifiques des acteurs de terrain et peuvent être vus comme des références, des jalons possibles à atteindre. Cette analyse est tout de même réalisée sur les exploitations de cinq filières pour approcher des grands déterminants communs à l'ensemble des exploitations du MC. L'élargissement du réseau Bioréférence serait souhaitable pour consolider ces résultats dans le MC mais aussi à l'échelle nationale.

La mise en commun de base de données à l'échelle national pourrait également servir à la création d'indice des prix des produits et de consommations spécifiques aux productions AB. Ces indices sont indispensables à l'étude de la variabilité des exploitations à long termes lorsque certaines données sont indisponibles. Dans la production OL, les prix des sous-produits viande des agneaux ont fortement variés entre les années 2015 et 2016. Les approximations sur la nullité de l'effet conjoncture ne pourront pas être reconduites pour les années suivantes de récolte de données. Les indices de prix seront donc indispensables pour les calculs de variation d'efficience entre ces deux années.

L'année 2014 étant la première année de suivi des fermes, il se peut que des réajustements aient été effectués entre 2014 et 2015 entraînants des variations de certaines variables.
Les données entrées dans diapason par les techniciens ne sont pas rentrées à l'animal mais au troupeau. Un coefficient UGB moyen est donc attribué à chaque type de production selon un âge moyen des animaux. Les coefficients UGB attribués de cette façon entrainent des problèmes car les effectifs ne traduisent pas de la durée de présence des animaux. Ces imprécisions peuvent entraîner de très fortes variations des quantités de viande produite par UGB d'une année à l'autre.
Il faudra tenir compte de ces deux biais si des analyses sont réalisées sur plusieurs années.

L'efficience est l'indicateur que nous avons choisi pour approcher la cohérence de gestion de l'exploitation. Les amortissements représentent la consommation de capital pour une période donnée, ils interviennent donc dans le calcul de l'efficience. Des phénomènes de défiscalisation associés à des changements de statut de l'exploitation peuvent changer la valeur des amortissements. Il faut être prudent pour ne pas obtenir une variation d'efficience biaisée.

L'efficience est un indicateur global de performance de l'exploitation, mais il est calculé à partir de valeur monétaire. La cohérence est donc approchée sous un angle économique dans cette étude.

Cette entrée quantitative ne saurait rendre compte de la cohérence de gestion du point de vue humain, c'est pourquoi nous avons tenu à intégrer des données qualitatives. Celles-ci ont cependant été issues d'un questionnaire qui n'a pas été réalisé conjointement à cette étude. Les questions n'étaient pas toujours appropriées et les variables extraites donnent plus d'indications quant au profil des éleveurs que de leur perception de la cohérence.
Pour consolider les résultats, il serait intéressant de réaliser une enquête plus précise visant à récolter des données moins subjectives. Les variables créées pourraient alors être utilisées directement en tant que variables actives dans des analyses de données mixtes par exemple.

Si notre étude présente des limites, les analyses réalisées ont tout de même permis de soulever des grands messages communs aux exploitations de cinq filières de ruminants.

4.2. Des résultats qui interpellent.

Cette étude permet d'approcher les déterminants de la cohérence communs aux exploitations de notre échantillon. Les résultats obtenus donnent une idée des facteurs structurels, organisationnels et de pratiques qui ont le plus d'influence sur l'efficience des exploitations de notre échantillon quelle que soit la filière.
L'intensification des facteurs de production est le principal déterminant de l'efficience. Les consommations intermédiaires ou la part de capital consommé influencent négativement l'efficience et ce d'autant plus qu'ils sont élevés. La part d'intrant supplémentaire apportée ne permet pas d'augmenter suffisamment la production ce qui dégrade la valeur ajoutée (Charroin *et al.*, 2016). Les exploitations plus économes en intrants sont plus enclines à avoir une bonne efficience et une meilleure durabilité.
La productivité de la main d'œuvre agit, elle aussi plutôt négativement sur l'efficience. Mise en avant pendant longtemps comme l'un des moyens d'améliorer le revenu, elle se fait parfois au prix d'une intensification des facteurs de production (Charroin *et al.*, 2016 ; Veysset *et al.*, 2015). Les exploitations de notre étude qui combinent une bonne productivité de la main d'œuvre à un système qui reste autonome et économe montrent les meilleurs résultats économiques et d'efficience. Il s'agit avant tout de trouver un équilibre.
Développer l'autonomie des exploitations est l'une des clés qui permet d'aller dans ce sens car le coût des aliments produits sur la ferme est parfois moins élevé et surtout moins variable que ceux achetés à l'extérieur, surtout en AB (Lebacq *et al.*, 2015). Etre plus autonome permet également d'être moins soumis 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 (Lebacq *et al.*, 2015 ; Zahm *et al.*, 2008 ; Madeline, 2016). La place centrale de ce facteur dans les systèmes agrobiologiques est confirmée par notre étude qui montre que l'autonomie alimentaire est l'un des déterminants positifs principaux de l'atteinte d'une bonne efficience. Ceci peut s'expliquer par la forte corrélation négative entre l'autonomie et les concentrés par UGB.
Le Casdar Optialibio a montré que la consommation de concentrés par UGB était un déterminant négatif de l'autonomie alimentaire dans les systèmes bovins (Madeline, 2016). La part des prairies permanentes dans l'assolement est, au contraire, favorable à l'autonomie alimentaire. Cet indicateur influence également positivement l'efficience des systèmes dans notre étude.

L'étude met en évidence l'efficience des systèmes spécialisés et herbagers. Ces exploitations ont tendance à être autonomes et économes et elles présentent de bons résultats qui s'améliorent encore dans les grandes structures. La taille à tendance à tirer les revenus vers le haut.

Les petites structures ont cependant l'avantage de rester à taille « humaine » ce qui peut faciliter la transmission de l'exploitation. Notre étude permet de remarquer que pour certaines exploitations, cet objectif de transmissibilité prime sur tous les autres.

Ces exploitants cherchent avant tout à limiter l'apport de capital qui peut être un frein important à la transmissibilité (Zahm *et al.*, 2008 ; Charroin *et al.*, 2016). Ils ne cherchent pas à s'agrandir mais n'intensifient pas non plus le système ce qui limite les résultats et donc la viabilité[2] du système. Cela permet, cependant, de ne pas augmenter la productivité du travail, ce qui confère une bonne vivabilité[3] à ces fermes. La stratégie de ces exploitations est clairement orientée de façon à être cohérente avec cet objectif. Il serait intéressant d'utiliser des indicateurs supplémentaires capables de prendre en compte de ces dimensions de viabilité, vivabilité et transmissibilité pour évaluer la cohérence.

Tout comme dans l'étude de Veysset *et al.*, (2015) menée sur des exploitations conventionnelles BV, il semble que la diversification en système de polyculture élevage ne favorise pas l'efficience. Ces systèmes bien que plus autonomes en concentrés présentent une consommation de concentrés par UGB importante et une efficience faible. La diversité de l'assolement végétal apparaît d'ailleurs comme l'un des déterminants négatif de l'efficience. Ce résultat pose question puisque les systèmes diversifiés, tel que la polyculture-élevage, sont souvent mis en avant comme étant favorables à la durabilité des systèmes agrobiologiques (Sneessens *et al.*, 2016 ; Rasambatra, 2015 ; Lebacq *et al.*, 2013). Il serait intéressant de creuser ce point en utilisant des indicateurs de complémentarité plus poussés qui prennent en compte le niveau de couplage entre les ateliers animaux et végétaux et la diversité des espèces au sein des prairies.

Le nombre d'ateliers animaux dans l'exploitation apparaît, au contraire, comme l'un des déterminants positifs de l'efficience. Cet indicateur n'ayant pas été pondéré en fonction de l'importance des différents ateliers, il est difficilement explicable dans notre étude. L'analyse a été répétée en excluant cette variable et les résultats restent sensiblement les mêmes, les conclusions apportées sur les autres variables restent donc valables.

Les exploitations de taille moyenne, consommatrices d'intrants qui présentent la moins bonne efficience possèdent également la plus faible surface accessible en moyenne. Ces contraintes parcellaires pourraient être l'une des raisons qui poussent les éleveurs vers des stratégies plus intznsives (Latruffe *et al.*, 2014). Des indicateurs de morcèlement plus poussés, qui demandent des données supplémentaires, pourraient être intégrés à l'étude pour s'intéresser au lien entre la cohérence de la stratégie et les contraintes auxquelles l'éleveur fait face.

Tous ces résultats ont été obtenus à travers l'étude des données des exploitations du réseau Bioréférence sur deux années consécutives. Il s'agit d'une première approche sur les déterminants de l'efficience dans des systèmes agrobiologiques. Cette étude reposant sur un petit pas de temps, nous n'avons pas pu lier la variation de l'efficience aux autres variables de notre étude. L'étude de la variation de l'efficience et de ses déterminants sur un plus long pas de temps est indispensable pour s'assurer de la stabilité des résultats des exploitations et de la pertinence de nos indicateurs. On peut remarquer que des exploitations qui présentaient une efficience faible en 2014 améliorent largement leurs résultats en 2015. Martin *et al.*, (2016) ont montré que la cohérence du projet initial est déterminante et même limitante dans les résultats potentiels des exploitations. Une étude à long terme permettrait de vérifier si ces résultats sont valables dans les systèmes agrobiologiques du réseau Bioréférence.

[2]Viabilité : termes économiques, la sécurisation des sources de revenus du système de production agricole face aux aléas du marché et aux incertitudes qui pèsent sur les aides (Zahm, 2013).

[3]Vivabilité : l'activité agricole doit assurer une vie décente, professionnelle et personnelle, à l'exploitant et à sa famille (Zahm, 2013).

CONCLUSION

L'efficience est l'indicateur économique que nous avons utilisé pour apprécier la cohérence économique des exploitations.
La mise en relation de cet indicateur économique avec l'étude de la variabilité des exploitations donne une idée de la pertinence de la gestion du système d'exploitation en fonction de la structure, de l'organisation et des pratiques de l'exploitation. Des classes d'éleveurs ayant des structures, des organisations et des pratiques différentes ont pu être formées et mises en relation avec l'efficience du système.
L'utilisation de données qualitatives permet de préciser les objectifs des exploitants qui peuvent alors illustrer les classes formées. Ceci permet de donner une idée de la cohérence globale du projet porté par l'éleveur et des résultats qui en découlent.
L'analyse des systèmes de production en AB de notre échantillon a permis de mettre en exergue des déterminants de l'efficience commun aux 5 filières de ruminants étudiées.
Ces trois analyses complémentaires permettent de donner une idée des systèmes qui sont plus ou moins cohérents.

Les systèmes d'exploitation qui sont les plus efficients d'après notre étude sont les exploitations spécialisées et herbagères qui sont autosuffisantes en fourrages et économes en intrants. Deux types d'exploitations peuvent alors être distingués en fonction des objectifs des exploitants.
Lorsque la transmissibilité est l'objectif principal des exploitants, les structures sont plus petites ce qui permet un apport de capital plus faible. Toujours dans une optique de transmission de l'exploitation, la productivité de la main d'œuvre est restreinte pour permettre à ces systèmes d'être plus vivables et donc plus attrayants pour les repreneurs éventuels. Les résultats économiques sont bons dans ces petites structures efficientes.
Quand les exploitations sont plus grandes, les objectifs associés font plutôt référence au niveau de production et à la rentabilité du système. La productivité de la main d'œuvre y est donc élevée avec beaucoup de surfaces et d'animaux par travailleurs. Ces sont les exploitations les plus efficientes et celles qui dégagent les meilleurs revenus par exploitant.

Les stratégies de gestion les moins efficientes sont repérées dans les structures de taille moyenne avec un atelier de cultures diversifiées, qui sont fortes consommatrices d'intrants, peu autonomes et avec une très forte productivité de la main d'œuvre. Ce sont également les exploitations qui présentent les moins bons résultats économiques.
Des exploitations plus grandes, avec un atelier de culture de vente plus conséquent et une productivité de la main d'œuvre moins importante sont également peu efficientes alors qu'elles sont plus économes et autosuffisantes en concentrés.
Ces résultats posent question quant à l'intérêt de la polyculture-élevage dans la durabilité des exploitations. Il serait intéressant d'étudier plus précisément le lien entre efficience et polyculture élevage. Des indicateurs capables d'apprécier le niveau de couplage entre les ateliers animaux et végétaux (en qualité et en quantité) pourraient être utilisés pour voir si des stratégies se distinguent au niveau de la cohérence.

Les résultats présentés ont été obtenus d'après l'étude de données récoltées sur deux années et combinées dans une même base. Il serait intéressant, dans le projet Bioréférence, d'étudier les variations d'efficience pour un pas de temps plus grand. Une analyse dynamique de l'efficience pourrait être réalisée pour consolider les déterminants trouvés ici et pour s'intéresser à ceux de la variation d'efficience. Ceci pourrait donner des indications pour corriger les trajectoires des fermes moins efficientes. Pour cela, il est indispensable de créer des indices de prix des produits AB pour pouvoir distinguer l'effet prix de l'effet volume dans les variations de l'efficience.

BIBLIOGRAPHIE

AGRESTE, 2011. Orientation Technico-économique de la commune Régions Nouvelle Aquitaine, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie.

AGRESTE, 2014. Réseau d'information comptable agricole (RICA*).* Données en ligne. Disponible à l'adresse :https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/faces/report/tabDocBySource.jsp.

CHAMBRE D'AGRICULTURE D'AUVERGNE, 2014. Etat des lieux de la filière viande bovine biologique en auvergne : Synthèse des résultats de l'enquête CRAA, 2014 (Chiffres 2013). *Chambre d'agriculture d'Auvergne.*

CHARROIN T., VEYSSET P., DEVIENNE S., FROMONT J.-L., PALAZON R. et FERRAND M., 2016. Productivité du travail et économie en élevages d'herbivores : définition des concepts, analyse et enjeux. *INRA Productions Animales*. Vol. 25, 25, n° 2, 2.

DELAVEAU A., CHAPELLE P., PERRIT C., TCHAKERIAN E. et VERON J., 1999. La coherence des techniques fait le résultat économique. Les enseignements de l'approche globale appliquée aux exploitations d'élevage. *Renc. Rech. Ruminants*. p. 3-10.

INRA THEIX et PÔLE BIO MASSIF CENTRAL, 2014. Programmes Massif central, Programme Operationnel interregional Massif central 2014-2020. *INRA Centre Auvergne Rhône-Alpes.*

INSEE, 2016. La méthodologie des indices des prix agricoles. *INSEE.*

INSTITUT DE L'ÉLEVAGE, 2017. Economie de l'élevage, Bovins Viande. Conjonction de crises en 2016. Incertitudes géopolitiques en 2017. Dossier Annuel. *Economie de l'élevage.*

JAKOBOWICZ E., 2015. Régression PLS, une méthode pour vous ? En ligne. [Consulté le 11 juillet 2017].
Disponible à l'adresse : https://www.stat4decision.com/fr/regression-pls/.

LAROUSSE, 2016. Définitions : cohérence. ***Le petit Larousse illustré: 90 000 articles, 5 000 illustrations, 355 cartes, 160 planches, chronologie universelle***. Édition 2017. *Nimmo Claude*. p. p.46.

LATRUFFE L. et PIET L., 2014. Does land fragmentation affect farm performance? A case study from Brittany, France. *Agricultural Systems*. Vol. 129, p. 68-80.

LEBACQ T., BARET P. et STILMANT D., 2013. Sustainability indicators for livestock farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. Vol. 33, n° 2, p. 311-327.

LEBACQ T., BARET P.V. et STILMANT D., 2015. Role of input self-sufficiency in the economic and environmental sustainability of specialised dairy farms. *Animal*. Vol. 9, n° 3, p. 544-552.

MADELINE L., 2016. Autonomie alimentaire et résistance aux aléas climatiques - Casdar Optialibio. *Institut de l'élevage.*

MARTIN G., MAGNE M.A., DUMAS G., MURAT C., WEBER M. et SAN CRISTOBAL M., 2016. Dans un contexte incertain, rien de remplace la cohérence du projet d'élevage initial. *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*. Vol. 23, p. 235-238. 1

PECHUZAL Y., 2016. Référentiel élevage bovin lait bio conjoncture 2016. *Pôle AB Massif Central.*

RASAMBATRA E.R., 2015. Caractérisation des différentes formes de polycultures-élevages au niveau de l'exploitation et du territoire. Mémoire de fin d'études. *Montpellier SupAgro, Inra de Rennes UR SAD Paysage/RMT SPyCE.*

SNEESSENS I., BENOIT M. et BRUNSCHWIG G., 2014. Un cadre d'analyse pour évaluer les gains d'efficience permis par les interactions culture-élevage : une typologie des systèmes de polyculture-élevage couplée à une quantification de l'intégration. *Innovations Agronomiques*. Vol. 39, p. 127-137.

SNEESSENS I., VEYSSET P., BENOIT M., LAMADON A. et BRUNSCHWIG G., 2016. Direct and indirect impacts of crop–livestock organization on mixed crop–livestock systems sustainability: a model-based study. *Animal*. Vol. 10, n° 11, p. 1911-1922.

VEYSSET P., GASQUI P., LHERM M. et BEBIN D., 1999. Déterminants du revenu par travailleur des exploitations d'élevage bovin allaitant. Analyse en composantes principales à partir d'un échantillon de 64 exploitations charolaises du Nord Massif central. *Renc. Rech. Ruminants*. p. 23-26.

VEYSSET P., LHERM M., ROULENC M., TROQUIER C. et BÉBIN D., 2015. Analyse diachronique de l'efficience technique des systèmes de production bovin viande. Baisse de la productivité des facteurs variables sur 23 ans. *Économie rurale*. n° 349-350, p. 149-169.

VEYSSET P., TAURIAC R., BENOIT M., BELVÈZE J., PATOUT O., REUILLON J.L., MORIN E. et 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*. Vol. 32, p. 317-331.

ZAHM F., VIAUX P., VILAIN L., GIRARDIN P. et MOUCHET C., 2008. Assessing farm sustainability with the IDEA method - from the concept of agriculture sustainability to case studies on farms. *Sustainable Development*. Vol. 16, n° 4, p. 271-281.

TABLE DES MATIERE

Introduction **1**

1. Synthèse bibliographique : l'efficience globale, un indicateur pour approcher la cohérence et ses déterminants. ..... Erreur ! Signet non défini.**2**

1.1. Pourquoi s'intéresser à la cohérence des exploitations en agriculture biologique dans le Massif central ? 2

1.1.1. Un besoin d'indicateur pour accompagner le développement de la filière exprimé par les acteurs du territoire : le projet Bioréférence. 2

1.1.2. Les résultats des exploitations et leur durabilité dépendent de la cohérence de la stratégie de gestion mise en place. 3

1.2.La cohérence d'un système : Une approche globale de l'exploitation qui nécessite l'utilisation de multiples indicateurs. 3

1.2.1. Un système cohérent optimise l'utilisation des facteurs de production pour atteindre des bons résultats à long terme. 3

1.2.2. Efficience globale et Productivités Partielles des Facteurs sont des indicateurs de la cohérence de gestion d'une exploitation. 4

2. Matériel et méthode : Une première approche de la cohérence de gestion d'un système d'exploitation. **6**

2.1. Un réseau d'exploitation spécifique aux besoins du Massif central. 6

2.2. Analyse descriptive: caractéristiques des exploitations et évolution entre 2014 et 2015.7

2.3. Approcher les déterminants de la cohérence : lien entre structure, stratégie de gestion, pratiques et résultats. 8

2.3.1. Approche exploratoire : lien entre la variabilité des structures, l'organisation du système, les pratiques des exploitations et l'efficience. 8

2.3.2. Confrontations des résultats aux données qualitatives. 9

2.3.3. Approche des déterminants structurels, organisationnels et techniques de l'efficience. 10

3. Résultats : Variabilité des exploitations et déterminants de l'efficience **11**

3.1. Caractéristiques des exploitations de Bioréférence. 11

3.1.1. Structure, technique et économie des exploitations du réseau. 11

3.1.2. Stabilité des résultats des exploitations entre 2014 et 2015. 11

3.2. Variabilité des exploitations et efficience. 12

3.2.1. Les exploitations du réseau sont d'abord opposées par leur taille. 12

3.2.2. Typologie des exploitations : 6 classes d'exploitants 13

3.3. L'efficience globale dépend d'abord de l''intensification des facteurs de production. 15

3.4. Complémentarité des trois analyses. 15

4. Discussion : Une première approche de la cohérence des systèmes en agriculture biologique qui doit être enrichie. **17**

4.1. Une première approche à valider 17

4.2. Des résultats qui interpellent. 18

Conclusion **20**

GLOSSAIRE

Annuités d'emprunts: montant payé annuellement dans le cadre du remboursement d'un emprunt et comprenant une part de remboursement de capital (amortissement de l'emprunt) et une part de frais financier.

Autonomie alimentaire globale (UF) : part des besoins totaux du troupeau couverts par les fourrages et concentrés produits sur l'exploitation = 1 – [(fourrages achetés + concentrés achetés) / consommation totale].

Autonomie alimentaire par les fourrages (UF) : part des besoins totaux du troupeau couvert par les fourrages produits sur l'exploitation = 1 – [(fourrages achetés + consommation concentrés)/consommation totale]

Autosuffisance en concentrés (t MS) : part des besoins du troupeau en concentrés couverts par les concentrés produits sur l'exploitation = 1 – [concentrés achetés /(concentrés achetés + concentrés produits)]

Autosuffisance en fourrages (t MS) : part des besoins du troupeau en fourrages couverts par les fourrages produits sur l'exploitation = 1 – [fourrages achetés / (consommation totale – consommation de concentrés)]

Autosuffisance en paille (t MS) : part des besoins du troupeau en paille couverts par la paille produite sur l'exploitation = 1 – [paille achetée /(paille achetée + concentrés produite)]

Capital d'exploitation : ensemble des biens corporels et incorporels, figurant à l'actif du bilan d'une exploitation agricole à l'exception du capital foncier.

Charges de structure: travail (charges sociales familiales (MSA) + assurances accident du travail + salaires + charges sociales salariales) + mécanisation (carburant + entretien + assurance du matériel + autres travaux effectués par des entreprises (non intégrés aux charges par ateliers) + petit équipement non amortissable + amortissements) + bâtiments (entretien + assurances + amortissements) + foncier (fermage (terres en location) + impôts foncier (terres en propriétés) + entretien) + charges diverses (eau, électricité, téléphone, frais de comptabilité, frais du véhicule d'exploitation, autres assurances….) + amortissements améliorations foncières) + frais financiers.

Charges opérationnelles cultures : engrais + semences achetées ou prélevées + produits phytosanitaires +assurances récoltes + frais d'entreprise affectables.

Charges opérationnelles de la SFP : engrais + amendement + semences + produits de défense des végétaux + fourniture pour fourrages (bâche, ficelle, conservateurs …) + travaux par tiers affectables + assurances pour végétaux + taxes végétales.

Charges opérationnelles du troupeau : alimentation (achetée et prélevée) + frais vétérinaires (produits et honoraires) + autres frais d'élevage (échographie, inséminations artificielles, contrôle de performance, tonte, petit matériel, frais de commercialisation…).

Concentrés : céréales, tourteaux, aliments énergétiques du commerce, compléments minéraux vitaminés…

Consommations intermédiaires : consommations des biens, services prodigués par un tiers au cours d'un exercice pour obtenir une production : charges opérationnelles, travaux par tiers, eau, gaz, électricité, eau d'irrigation, petit matériel, autres fournitures (y compris carburant à la pompe), redevances de crédit-bail, loyers du matériel, loyers des animaux, entretien des bâtiments, entretien du matériel, honoraires vétérinaires, autres honoraires, transports et déplacements, frais divers de gestion, autres travaux à façon et services extérieurs.

Coût de production : coût d'acquisition des matières consommées pour la production du bien + autres coûts engagés par l'entreprise au cours des opérations de production pour amener le bien dans l'état et à l'endroit où il se trouve : charges directes de production plus charges indirectes de production raisonnablement rattachables à la production de ce bien.

Efficience: rapport entre le volume de production agricole et le volume de (consommations intermédiaires + capital) utilisé. Le capital utilisé étant égal aux amortissements.

Excédent Brut d'Exploitation : marge brute globale d'exploitation moins les charges de structure (hors amortissements et frais financiers).

Marge brute d'une activité (bovine/ovine, SFP, cultures): différence entre le produit engendré par une activité du système de production au cours d'une campagne et les charges opérationnelles supportées par cette activité.

Marge brute finale bovine/ovine : différence entre le produit brut bovin/ovin, les charges opérationnelles du troupeau bovin/ovin et les charges opérationnelles de la SFP bovine/ovine.

Marge brute de la SFP : marge brute (bovine, ovine…et autres herbivores) + produits divers de la SFP (vente de fourrages, produits de prise en pension d'herbivores) + variation de stocks fourragers – charges opérationnelles de la SFP.

Marge brute globale d'exploitation : différence entre le produit global engendré par les activités du système de production au cours d'une campagne, et les charges opérationnelles globales engagées pour réaliser ce produit.

Productivité partielle de la main d'œuvre: rapport entre le volume de production agricole et le volume de travail utilisé. Le travail utilisé fait référence aux unités de main d'œuvre totale.

Productivité partielle de la terre: rapport entre le volume de production agricole et le volume de terre utilisée. La terre utilisée fait référence à la Surface agricole utile.

Productivité partielle du capital: rapport entre le volume de production agricole et le volume de capital utilisé. Le capital utilisé fait référence aux amortissements.

Productivité partielle du capital: rapport entre le volume de production agricole et le volume de consommations intermédiaires utilisées.

Produit brut bovin/ovin : ventes + variations de stocks + autoconsommation d'animaux + primes animales – achats d'animaux.

Produit brut cultures : ventes + variations de stocks + autoconsommation de végétaux + primes spécifiques cultures. (Institut National de Gestion et d'Economie Rurale, 1992 ; CNCER, 1998).

Produit brut de la SFP : vente fourrage + produits de prise en pension d'herbivore + variation de stocks de fourrages + primes SFP.

Productivité numérique: nombre d'agneaux/veaux sevrés vivants par brebis présente (brebis de + de 12 mois)/par vache mise à la reproduction.

Revenu disponible : L'EBE – les annuités d'emprunts.

Surface Agricole Utile : Terres labourables (y compris les jachères), surfaces consacrées aux cultures maraîchères et florales non comprises dans les terres labourables (y compris celles qui sont pratiquées sous verre ou sous plastique), surface toujours en herbe, surfaces en pépinière, plantations et cultures pérennes (hors bois et forêts).

Surface Fourragère Principale : prairies temporaires ou artificielles, cultures fourragères annuelles (maïs fourrage, céréales ensilées, plantes sarclées fourragères, …), Surface Toujours en Herbe (STH) : prairies ou pâtures permanentes, herbages, prés de fauche….

Taux d'endettement : capital restant dû fin d'exercice ramené au capital total d'exploitation.

Unité Gros Bétail : unité zootechnique permettant dans les exploitations d'élevage (bovins, ovins et autres ruminants), de calculer le chargement de la surface fourragère et de procéder à l'analyse économique ainsi qu'à la comparaison interentreprises.

Valeur Ajoutée Hors Fermage: EBE – aides totales + salaires + charges sociales salariales + charges sociales familiales (MSA) + assurances accidents + impôts fonciers + taxes (animales, végétales, ADAR) + fermage réel.

Volume de production agricole : il est égal aux produits hors aides de : l'atelier animal principal, de l'atelier de culture de ventes, de la SFP (hors variations d'inventaires), et autres produits

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Extraction des variables qualitatives à partir du focus trajectoire : technique des mots clés. I

Annexe 2: Détail des indicateurs, de leur signification et de leur obtention à partir des données Diapason IV

Annexe 3: Différence de répartition des exploitations du réseau Bioréférence au sein du MC selon la production. D'après les données d'Agreste (Agreste, 2011). XIV

Annexe 4 : Résultats supplémentaires de l'analyse en composantes principales (ACP). XV

Annexe 5 : Résultats supplémentaires de la classification ascendante hiérarchique (CAH). XVII

Annexe 6 : Résultats supplémentaires de la régression Partial least Square (PLS) effectuées sur les données de l'échantillon constant des fermes Bioréférences. XIX

ANNEXES

Annexe 1 : *Extraction des variables qualitatives à partir du focus trajectoire : technique des mots clés.*

Le focus trajectoire est un questionnaire réalisée dans l'optique de préciser les profils des éleveurs. Il n'a pas été réalisé pour cette étude, il a été mené par les techniciens en 2015 sur 40 des 71 exploitations de l'échantillon constant de Bioréférence. Certaines des questions posées ont permis l'extraction de variables pertinentes et intéressantes pour notre étude. Ces variables ont été formées grâce à une technique de mot clés appliquée sur les données brutes.

Cette technique consiste à relever les mots qui résument au mieux la pensée de l'éleveur pour une question donnée. Un premier écrémage permet généralement de faire ressortir plusieurs mots clés par questions. Ayant 40 exploitations, le nombre de mot s clés par question est vite conséquent car chaque exploitant utilise des mots qui lui sont propre. Le regroupement des mots clé sous un intitulé plus large qui a du sens lors d'un deuxième écrémage permet de conserver uniquement 5 mots clés au maximum par questions. Ces mots clés correspondent à des modalités qui peuvent être prisent ou nom par chaque exploitant. Chaque question qui fait référence à une variable possède alors au maximum 5 modalités binaires : si l'exploitant a cité un mot clé (ou un mot qui y fait référence), il prend la valeur oui pour la modalité, sinon, il prend la valeur non.

Les 5 variables extraites du focus trajectoires sont présentées ci-dessous avec les modalités qui y sont associées.
Les réponses étant très diverses d'une personne à l'autre peu de mots clés sont commun à tous les éleveurs. Trop de mot clés pour trop d'individus ne permet pas de regrouper des individus selon des réponses communes. Des mots clés plus larges ont été utilisés pour regrouper les réponses des éleveurs selon les mots qu'ils avaient cités. Les mots clés choisis seront des modalités de chaque variable. La réponse associée à un individu sera « oui » si l'éleveur a cité un mot qui a été regroupé dans ce mot clé, « non » sinon. Il y a une perte d'information et les mots clés donnés résultent d'un choix fait par la personne qui réalise le tri. Cette perte d'information est nécessaire si l'on veut rapprocher des éleveurs dans des groupes.

Pour chaque **question** (variable); le détail de chaque **mots clés final** (modalité) est présenté ici, avec une *définition* courte et les mots clés qu'il comprend (les éleveurs (*individus*) ont été classé dans des mots clé selon leur réponse).

Objectifs familiaux (question posée : quels sont vos objectifs familiaux ?) **:**

- **Vie famille *:*** *système qui soit vivable au quotidien par le cadre de vie et de travail*, temps libre, équilibre travail/famille, revenu suffisant et la préservation de la santé
- **Epanouissement personnel :** *être en accord avec ses idéaux et son approche personnel de l'agriculture :* regard consommateur, préservation patrimoine, préservation environnement, vie associatif et développement du bio
- **Transmissibilité :** *faire en sorte que la structure soit transmissible* (revenu dégagé, investissement demandé, organisation du travail), *pas forcément préserver élevage*
- **Confort de travail :** *rechercher des conditions de travail satisfaisantes* : réduction du temps de travail par la simplification du système ou par l'apport de main d'œuvre : association, salariés
- **Pérennité *:*** *Assurer la continuité du système tel qu'il est dans le temps* : viable à long terme pour l'exploitant : tel quel, que l'élevage perdure

Objectifs Techniques (question posée : quels sont vos objectifs techniques ?) **:**

- **Productivité :** *maintien d'une bonne productivité par animal*, par l'alimentation (qualité/quantité), par baisse de la mortalité (pression parasitaire, maladie, avortements)
- **Autonomie alimentaire par les rendements :** *production des fourrages en quantité et qualité pour ne pas avoir d'achats extérieurs à faire et pouvoir vendre plus* (rotation, qualité des sols), diminution des achats extérieurs (concentrés et fourrages), augmentation de l'autonomie protéique (luzerne..), produire en quantité suffisante pour pouvoir vendre en plus
- **Autonomie alimentaire par Optimisation :** *optimiser son système pour mettre en adéquation les besoins et ressources tout en baissant le coût de production* par la valorisation maximale de l'herbe (pâturage, adéquation besoin/pousse), ou la diminution d'apport de concentré, accepter la baisse de productivité, limiter le travail, changement de race, sélection du troupeau
- **Adéquation à la demande du marché** : laiteries, transformateur, filière, consommateur → maintien des volumes, respect références, étalement de la production sur l'année, animaux de qualité, poids de vente
- **Résilience :** *résistance aléas climatiques et économiques*, par diversité des cultures, ateliers, préservation des sols (baisse chargement…), sécuriser la rotation

Objectifs économiques (question posée : quels sont vos objectifs économiques ?) **:**

- **Plus-value :** *pouvoir vendre bien son produit et créer de la richesse donc être en adéquation avec le marché* : en valorisant bien le produit, en réduisant les couts mais en conservant une productivité, en trouvant des débouchés plus rémunérateurs (bouchers, Vente Directe), attentes consommateurs
- **Econome :** *réduire les charges* opérationnelles et les achats, pas de recherche de niveau production
- **Revenu :** *dégager un bon revenu et/ou pouvoir vivre de l'exploitation* (sans forcément s'enrichir), et concordance travail/revenu, dégager suffisamment pour maintenir les emplois
- **Charges de structures (CS) :** *Contrôler les Investissement et la Trésorerie* : minimiser les investissements, ne pas augmenter les annuités, minimiser les frais du à un manque de trésorerie

Facteurs d'incohérence (question posée : est-ce que vous vous sentez cohérents ? si non pourquoi ?):

Ici aucune définition de la cohérence préalable n'a été donnée. Tous les éleveurs (sauf 3) se sentent globalement cohérent, ils citent seulement des petits points pour lesquelles ils ne sont pas totalement en accord avec l'idée qu'ils se font d'un élevage cohérent.

- **Cohérence troupeau/sol** : système où l'assolement, le parcellaire est *en adéquation* avec le troupeau et ses besoins, valorisation des surfaces, sans problème de fermage
- **Cohérence travail :** système où les conditions de travail sont en cohérence avec les objectifs de l'éleveur, sans problème de salariat
- **Cohérence autonomie :** système où les fourrages, concentrés sont produits à la ferme et suffisants (en quantité et qualité) sur l'exploitation pour permettre l'indépendance et la diminution des couts de production
- **Cohérence économique :** système optimisé pour permettre la meilleure rentabilité au vu des investissements, des charges

- **Cohérence résistance :** système sécurisé pour permettre la résistance aux aléas climatiques et/ou économiques, pérennité de la filière et au sein de la filière (collecte laiterie), attente consommateur.

Facteur Amélioration Cohérence :

- **Amélioration Cohérence troupeau/sol** : augmenter le parcellaire, améliorer la rotation, valorisation des surfaces parcours et pâturage, utilisation de race herbagères, remembrer
- **Amélioration Cohérence travail :** condition et temps de travail, embauche salarié
- **Amélioration Cohérence autonomie :** augmenter la production de fourrages/concentrés sur l'exploit, améliorer la qualité de cette production

Annexe 2: *Détail des indicateurs, de leur signification et de leur obtention à partir des données Diapason*
Expliquer le calcul mettre le tableau (rapport romain)

Critères	Ratios	Unité
Le contexte pédoclimatique		
Zone d'élevage		
Les critères structurels		
Le type de production		
Nombre d'ateliers herbivores		
type d'atelier herbivore principal		
type d'atelier herbivore supplémentaire		
Le travail (UMO = unité de main d'œuvre)* **Chaque personne à capacité normale de travail, travaillant à temps plein sur l'exploitation = 1 UMO = quel que soit le nombre d'heures travaillées. Chaque personne travaillant à temps partiel sur l'exploitation compte pour une fraction d'UMO (estimation de l'Equivalent Temps Plein, 1 ETP = 1600h/an)*		
UMOf =UMO familiales		UMO
Dont (dt) UMOe= UMO exploitantes		UMO
dt UMOb=UMO bénévoles		UMO
+ UMO salariées = UMOs		UMO
= UMO totales = UMOt		UMO
- UMO bénévoles		UMO
= UMO totales hors bénévoles		UMO
Les surfaces		
SAU = surface agricole utile *(hors surfaces pastorales non productives)*		ha
dt SFP = surfaces fourragère principale *: cultures fourragères annuelles (maïs fourrage, céréales ensilées, plantes sarclées fourragères) +prairies temporaires+ prairies artificielles +prairies permanentes + quotte part des jachères administratives valorisées par les animaux*		ha
	SFP en % de la SAU	%
dt PP : prairies permanentes = STH = surface toujours en herbe ou *(inclus les parcours et estives productives)*		ha
	STH en % de la SFP	%
dt PT =prairies temporaires et artificielles		ha
	prairies temporaires et artificielles en % de la SFP	%

dt maïs fourrage		ha
	maïs fourrage en % de la SFP	%
dt autres cultures fourragères annuelles		ha
	autres cultures fourragères annuelles en % de la SFP	%
dt Surface en culture = Sculture		ha
	surface en culture en % de la SAU	%
part des stocks de concentrés autoconsommée *= *autoconsommation de concentrés / (Stock début céréales + récoltes de l'année - stock fin céréales - semences en terre)* ** Si pas de vente ne pas faire le calcul, mettre directement 100%*		%
Surfaces pastorales privées *Parcours secs peu productifs uniquement (élevages OL et élevage 129 en OV uniquement), les parcours de productivité équivalente aux surfaces de l'exploitation sont intégrés à la SAU sans pondération*		ha
La productivité du travail		
	UGBt/UMOt	Ugb/ UMOt
	SAU/UMOt	ha de SAU/UM Ot
Les productions animales		
UGBt = Unité gros bovins totaux = *UGB bovins + UGB ovins + UGB caprins + UGB équins*		UGB
dt UGB de l'atelier principal		UGB
	UGB de l'atelier principal en % UGB totaux	%
dt UGB mis en pension et estives collectives		UGB
dt UGB pris en pension		UGB
dt UGB utilisant les surfaces pastorales de l'exploitation		UGB
	Indice de pastoralisme *= (UGB utilisant les surfaces pastorales de l'exploitation + UGB mis en pension et estives collectives)/UGB totaux*	%
	Chargement *= (UGB bovins + UGB ovins + UGB caprins + UGB accueillis en pension - UGB mis en pension et estives collectives - UGB utilisant les surfaces pastorales de*	UGB/ha SFP

	l'exploitation)/ nombre d'ha de SFP	
Le "capital d'exploitation"		
"Capital d'exploitation" hors foncier = *cheptel vif total +matériel +bâtiments et installations+ améliorations foncières* *Le réalisable, le disponible, les stocks, les parts sociales et les frais d'établissement ne sont pas pris en compte dans le capital total*		€
dt cheptel vif total		€
	cheptel vif total en % du "capital d'exploitation" hors foncier	%
dt mécanisation		€
	mécanisation en % du "capital d'exploitation" hors foncier	%
dt amélioration foncières		€
	améliorations foncières en % du "capital d'exploitation" hors foncier	%
dt bâtiments et installations		€
	bâtiments et installations en % du "capital d'exploitation" hors foncier	%
	"capital d'exploitation" hors foncier /UMOt	€/ UMOt
"L'endettement"		
capital restant dû fin d'exercice (Court Terme (CT) + Moyen terme (MT) + Long terme (LT))		€
dt CT		€
	Taux d'endettement = *capital restant dû fin d'exercice/capital d'exploitation hors foncier*	%
Les critères techniques*		
La productivité animale		

Production totale		l ou kg
Productivité animale	BL : l/vache laitière BV : kg de viande vive produite/UGB OL : l/brebis présente OV : agneaux/brebis/an	
**Le % de matière sèche ainsi que les valeurs UF des aliments (fourrages et concentrés) sont estimés à partir des tables INRA 2007 lorsqu'elles ne sont pas connues. Si aucun détail sur les concentrés n'est connu, on peut prendre une valeur moyenne : par kg de concentrés totaux : 89 % MS ; 1 UF / kg MS ; 0,89 UF / kg brut*		
Acc=L'autosuffisance en concentrés (hors CMV) et déshydratés * ** calcul de l'autosuffisance en concentrés à l'échelle de l'exploitation et des ateliers herbivores uniquement* **La luzerne déshydratée est considérée comme un concentré mais les quantités achetées et consommées sont spécifiquement identifiées*		
Quantité de concentrés achetés utilisée *=stock début + achats - stock fin*		t MB
dt Quantité de concentrés achetés utilisée hors hors-sol *=stock début + achats - stock fin –conso HS*		t MB
	Quantité de concentrés achetés utilisée hors hors-sol /UGB	t MB/ UGB
dt luzerne déshydratée		t MB
	Quantité de luzerne déshydratée achetée utilisée/UGB	t MB/ UGB
Quantité de concentrés produits utilisée *=stock début + achats - stock fin*		t MB
dt Quantité de concentrés produits utilisée hors hors-sol *=stock début + achats - stock fin - conso hors-sol*		t MB
Quantité de concentrés consommés totale *=quantité de concentrés achetée utilisée + quantité de concentrés produite utilisée*		t MB
dt Quantité de concentrés consommés totale hors hors-sol *=quantité de concentrés achetée utilisée + quantité de concentrés produite utilisée – conso hors-sol*		
	Quantité de concentrés consommée hors hors-sol /UGB	t MB /UGB
	autosuffisance en concentrés et déshydratés *= 1- (concentrés utilisés achetés / concentrés consommés totaux)*	%
	autosuffisance en concentrés et déshydratés hors hors-sol *= 1- (concentrés utilisés achetés hors hors-sol / concentrés consommés totaux hors hors-sol)*	%

Af =L'autosuffisance en fourrages grossiers (hors paille)* ** raisonnement à l'échelle des ateliers herbivores* **La luzerne déshydratée est considérée comme un concentré mais les quantités achetées et consommées sont spécifiquement identifiées*		
Quantité de fourrages achetée utilisée *=stock début + achats - stock fin*		t MS
	Quantité de fourrages achetée utilisée/UGB	t MS/ UGB
Quantité de fourrages récoltée utilisée*=stock début + achats - stock fin*		t MS
Quantité de fourrages consommée totale *=quantité de fourrages achetée utilisée + quantité de fourrages produite utilisée*		t MS
	Quantité de fourrages consommée /UGB	t MS /UGB
	Autosuffisance en fourrages grossiers *= 1- (Fourrages utilisés achetés / fourrages conservés consommés totaux)*	%
Ap =L'autosuffisance en paille* ** raisonnement à l'échelle de l'exploitation,* ** Si pas d'achat de paille ne pas faire les calculs mettre directement 100% d'autosuffisance en paille*		
Quantité de paille achetée utilisée *=stock début + achats - stock fin*		t MS
Quantité de paille récoltée utilisée*=stock début + achats - stock fin*		t MS
Quantité de paille utilisée totale *=quantité de paille achetée utilisée + quantité de paille produite utilisée*		t MS
	Autosuffisance en paille *= 1- (Paille achetée / paille totale consommée)*	%
L'autonomie alimentaire globale (UF)		
	Autonomie alimentaire globale *= 1 – [(fourrages utilisés achetés + concentrés utilisés achetés)/consommation totale]*	%
La valorisation des produits animaux		
Ventes ovines/bovines		€
Quantité vendue		kg ou l

Les critères économiques[2] [2] *Le montant de l'ensemble des aides utilisé dans le calcul des critères économiques globaux correspond au montant d'aides dues sur la campagne et non au montant perçu sur celle-ci*		
La marge brute finale de l'atelier (MB)		
PB = Produit brut principal avec aides *****=*Vente de produits animaux + vente d'animaux + autoconsommation + recettes diverses animales (vente de laine, cuir...) + variations d'inventaire +primes animales (PMTVA y compris l'éventuel supplément extensif, PAB, PBC, Prime supplémentaire à la brebis, Autres primes bovines/ovines) - Achats d'animaux* **Dans le produit brut principal les sous-produits d'activité type fumier ne sont pas pris en compte* **Les aides animales sont enregistrées modulation déduite*		€
dt Produit brut principal bovin/ovin sans aides *****=*Vente de produits animaux +vente d'animaux + autoconsommation + recettes diverses animales (vente de laine, cuir...) + variations d'inventaire - Achats d'animaux* **Dans le produit brut principal les sous-produits d'activité type fumier ne sont pas pris en compte*		€
N =Degré de spécialisation	Produit brut de l'atelier principal hors aides en % du produit brut global d'exploitation hors aides	%
- Charges opérationnelles du troupeau *=Frais d'aliments (achetés et prélevés) + Frais vétérinaires (produits, honoraires) + frais divers d'élevage et autres approvisionnements + frais vente directe*		€
- Charges opérationnelles de la SFP ***** **=** *Engrais+Amendements+semences (prairies, maïs fourrage…) + traitements+ficelle+bâches+conservateurs+autres frais de la SFP bovine/ovine (assurances, barbelés, piquets, piles, …)* **Les travaux par tiers (ensilage et enrubannage) ne sont pas pris en compte dans les charges opérationnelles de la SFP bovine/ovine mais dans les charges de structure*		€
= Marge brute finale avec aides		€
dt Marge brute finale sans aides		€
	Marge brute finale avec aides/UGB	€/ UGB

La marge brute globale d'exploitation (MBG)		
PBG =Produit brut global d'exploitation avec aides * *= Produits brut de la SFP[1] + Produit brut cultures[2] + Produits brut bovins/ovins et autres ruminants[3] + aides générales de l'exploitation[4] + Produit brut d'un petit atelier annexe (poulets, porcs, tourisme, visites, chambre, table d'hôte, gîte) + recettes diverses* **Les aides sont incluses dans le produit brut global d'exploitation*		€
dt Produit brut global d'exploitation sans aides * *= Produits brut de la SFP[1] + Produit brut cultures[2] + Produits brut bovins/ovins et autres ruminants[3] + Produit brut d'un petit atelier annexe (poulets, porcs, tourisme, visites, chambre, table d'hôte, gîte) + recettes diverses*		€
	Produit Brut global d'exploitation avec aides/UMOt	€ /UMOt
	Produit Brut global d'exploitation avec aides/SAU	€ /ha de SAU
dt produit brut herbivores hors aides		€
	Produit brut herbivores hors aides en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt produit brut bovin/ovin/caprins hors aides		€
	Produit brut bovin/ovin /caprin hors aides en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt produit brut cultures hors aides		€
	Produit brut cultures hors aides en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt produit brut de la SFP hors aides		€
	Produit brut de la SFP hors aides en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt produit brut ateliers annexes et autres activités hors aides		€
	Produit brut ateliers annexes et autres activités hors aides en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt aides totales		€
	Aides totales en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt aides du 1er pilier *(PBC, PMTVA, aides conversion, SCOP, DPU, franchise de modulation)*		€
	Aides du 1er pilier en % des aides totales	%
dt aides du 2nd pilier *(ICH, PHAE, aides au maintien de l'AB, autres MAE)*		€
	Aides du 2nd pilier en % des aides totales	%

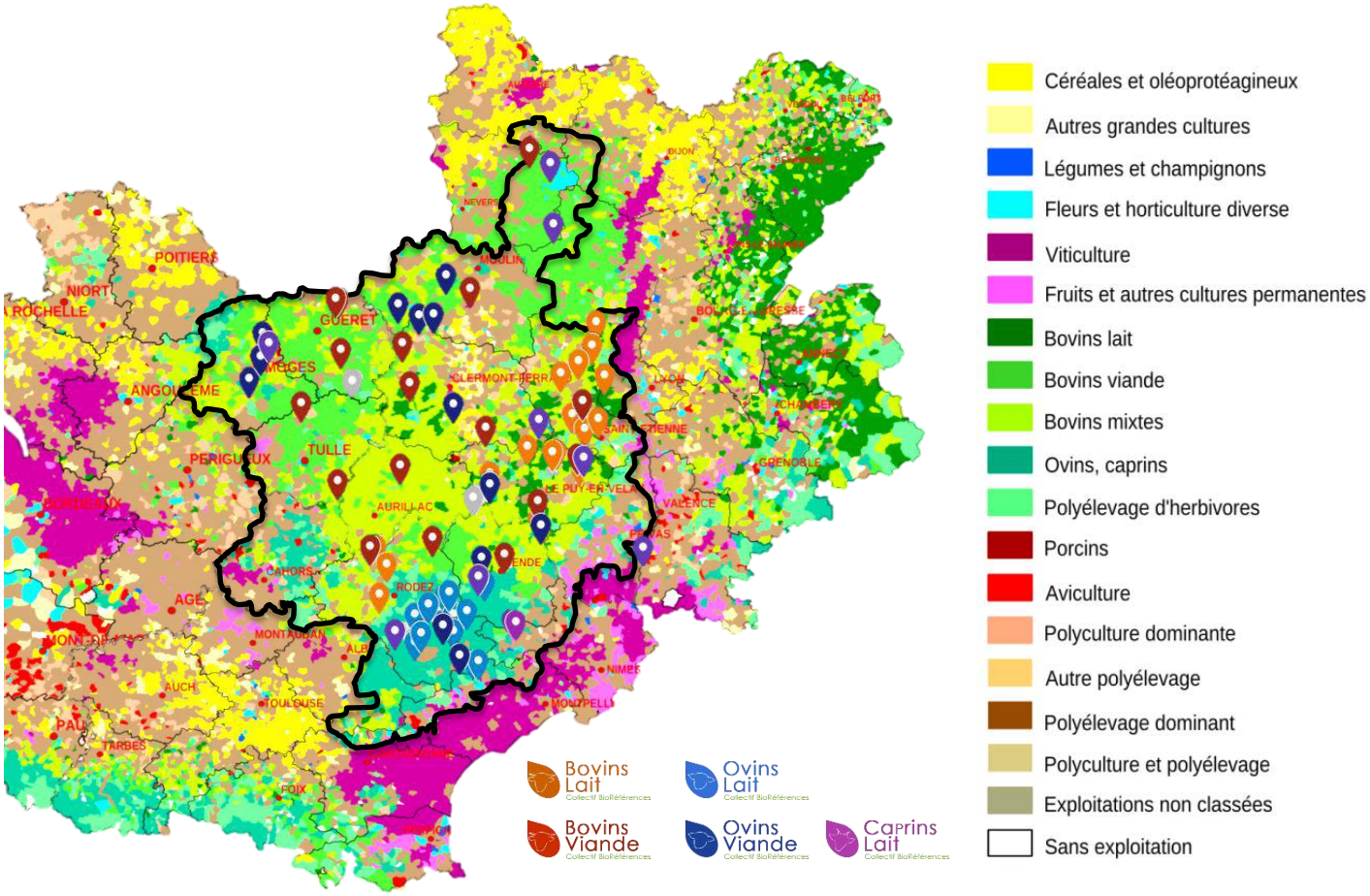
X

- Charges opérationnelles globales d'exploitation (CO) *= Charges opérationnelles du troupeau[6] + charges opérationnelles de la SFP[7] + charges opérationnelles cultures[8] + charges opérationnelles ateliers annexes + charges opérationnelles non affectables (Approvisionnement non affectable : vêtements, produits d'entretiens, ...)*		€
	charges opérationnelles globales/SAU	€ /ha de SAU
	charges opérationnelles globales d'exploitation en % du produit brut global d'exploitation avec aides	%
= Marge brute globale d'exploitation avec aides		€
	Marge brute globale d'exploitation avec aides /UMOt	€/UMOt
- Aides totales		€
= Marge brute globale d'exploitation hors aides		€
[1]Vente fourrage+ Prise en pension+ primes SFP (PHAE, autres MAE affectables à la SFP, Part de la Prime de conversion AB affectable à la SFP, SCOP maïs fourrages et céréales immatures ensilés). Les variations d'inventaires de fourrages ne sont pas prises en compte dans les produits de la SFP [2] Vente totales sur l'année (ventes de la récolte de l'année et du stock début) + cessions internes totales sur l'année (autoconsommation de la récolte de l'année et du stock début) + variations de stock+ primes cultures (Primes SCOP, Part de la Prime de conversion AB affectable aux cultures, MAE affectables aux cultures). Dans le produit brut principal les sous-produits d'activité type paille ne sont pas pris en compte [3] Vente de produits animaux +vente d'animaux+ autoconsommation+ recettes diverses animales (vente de laine, cuir...) + variations d'inventaire -Achats d'animaux +primes animales (PMTVA (y compris l'éventuel supplément extensif), PAB, PBC, Prime supplémentaire à la brebis, Autres primes bovines/ovines). Dans le produit brut principal les sous-produits d'activité type fumier ne sont pas pris en compte [4] ICHN (dont ISM), Part MAE intervenant à ce niveau, DPU (normaux et jachère) modulation déduite, aides exceptionnelles (aides sécheresse, dégrèvement d'impôt, aides au transport…), aides JA (hors DJA), franchise de modulation, autres aides générales (aides de minimis …) [6] Frais d'aliments (achetés et prélevés) + Frais vétérinaires (produits, honoraires) + frais divers d'élevage et autres approvisionnements + frais vente directe) [7] Engrais+ Amendements+ semences (prairies, maïs fourrage…) + traitements + ficelle + bâches+ conservateur+ autres frais de la SFP (assurances, barbelé, piquets, pile, …). Les travaux par tiers (ensilage et enrubannage) ne sont pas pris en compte dans les charges opérationnelles de la SFP mais dans les charges de structure [8] Engrais+ Amendements+ Semences (achetées et prélevées) + Traitements+ Autres frais cultures (assurances récoltes). Les travaux par tiers (récolte) ne sont pas pris en compte dans les charges opérationnelles des cultures mais dans les charges de structure		

Les charges de structure (CS)		
Charges de structure* *= travail (charges sociales familiales (MSA) + assurances accidents du travail + salaires + avantages en nature+ charges sociales salariales) + mécanisation (carburant + entretien + assurance du matériel + amortissements + travaux effectués par des entreprises + petit équipement non amortissable) + bâtiments (entretien + assurances + amortissements) + foncier (fermage (terres en location) + impôts foncier (terres en propriété) + entretien +(clôtures, drainage…))+ charges diverses (eau, électricité, téléphone, frais de comptabilité, frais du véhicule d'exploitation, autres assurances….) + Frais financiers des emprunts et découvert bancaires (intérêts hors prêts d'achat de foncier)* **L'ensemble des travaux par tiers sont affectés aux charges de structure*		€
	charges de structure/SAU	€/ ha de SAU
	charges de structure en % du produit brut global d'exploitation avec aides	%
dt travail		€
	Travail en % des charges de structure	%
dt mécanisation		€
	Mécanisation en % des charges de structure	%
dt bâtiments et installations		€
	Bâtiments et installations en % des charges de structure	%
dt foncier		€
	Foncier en % des charges de structure	%
dt charges diverses		€
	Charges diverses en % des charges de structure	%

Le coût de production		
	BL : €/1000 l BV : €/100 kg de viande vive produite OL : €/1000 l OV : €/kg de carcasse d'agneau	€
L'Excédent Brut d'Exploitation (EBE)		
EBE		€
= Marge brute globale d'exploitation avec aides		€
- Charges de structure		€
+ amortissements *= amortissements mécanisation + amortissements bâtiments + amortissements améliorations foncières (clôtures, drainage…)*		€
+ Frais financiers *= intérêts emprunts (hors prêts d'achat de foncier) et découverts bancaires*		€
	EBE en % du Produit brut global d'exploitation avec aides	%
	EBE/UMOe	€ /UMOe
Le revenu disponible (RD)		
Revenu disponible		€
=EBE		€
- Annuités d'emprunt hors foncier		€
	revenu disponible/UMOe	€ /UMOe
La Valeur Ajoutée Hors Fermage (VAHF)		
VAHF		€
= EBE		€
- Aides Totales		€
+ salaires et charges sociales salariales		€
+ charges sociales familiales (MSA)		€
+ assurances accidents du travail		€
+ impôts fonciers		€
+ taxes (animales, végétales, ADAR)		€
+ fermage réel		€
	VAHF/UMOt	€ /UMOt
	VAHF/SAU	€ /ha SAU

Annexe 3: *Différence de répartition des exploitations du réseau Bioréférence au sein du Massif central (MC) selon la production. D'après les données* ***d'Agreste (Agreste, 2011)****.*

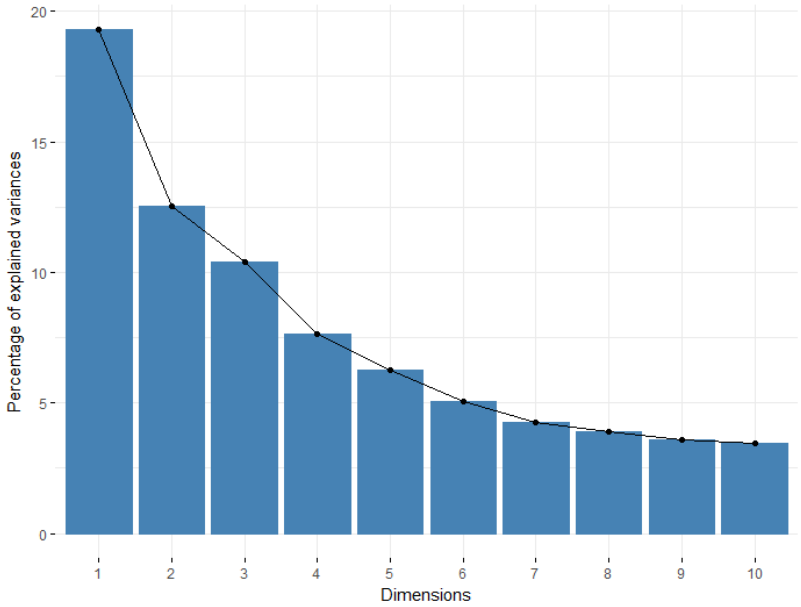


Les 72 exploitations de l'Ech. Cst. sont réparties uniformément sur le territoire du Massif central (MC) mais de façon plus ou moins homogène selon les productions. Les productions allaitantes ovins viande et bovin viande couvrent plutôt bien le territoire du MC tandis que les productions laitières sont plus concentrées. Les ovins laits sont basés au sud du MC, au sein du bassin de production de Roquefort. Les BL sont plutôt situés sur les montagnes humides et sols granitique au centre-est du MC. La production C est, elle, répartie de façon assez éparse mais plutôt sur les extrémités du MC.

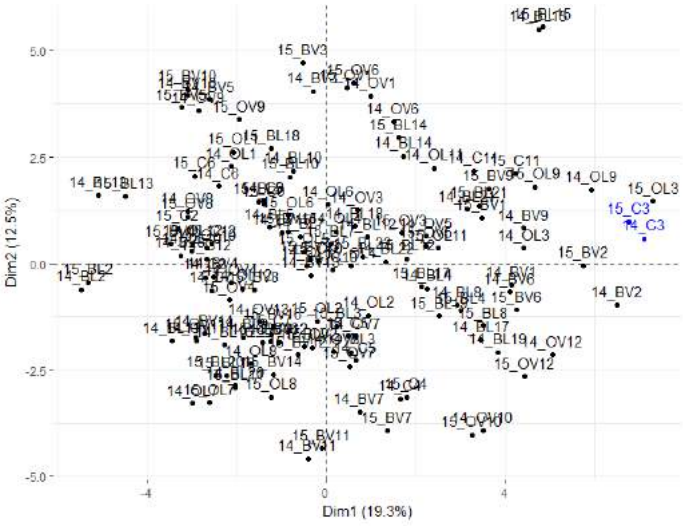
Annexe 4 : *Résultats supplémentaires de l'analyse en composantes principales (ACP).*

L'analyse en composante principale (ACP) est une approche exploratoire pour analyser la diversité des exploitations. Elle permet la création d'axes formés à partir des variables qui discriminent au mieux les exploitations. On obtient ainsi le meilleur plan de projection qui sépare aux mieux les exploitations avec des groupes de variables qui correspondent, plus ou moins, à des groupes d'individus. On peut associer des variables à des individus d'autant plus facilement que celles-ci sont bien projetée sur les axes. Plus des variables sont corrélées entre-elles, plus elles ont de chance de former un axe et d'être bien projetées sur celui-ci.

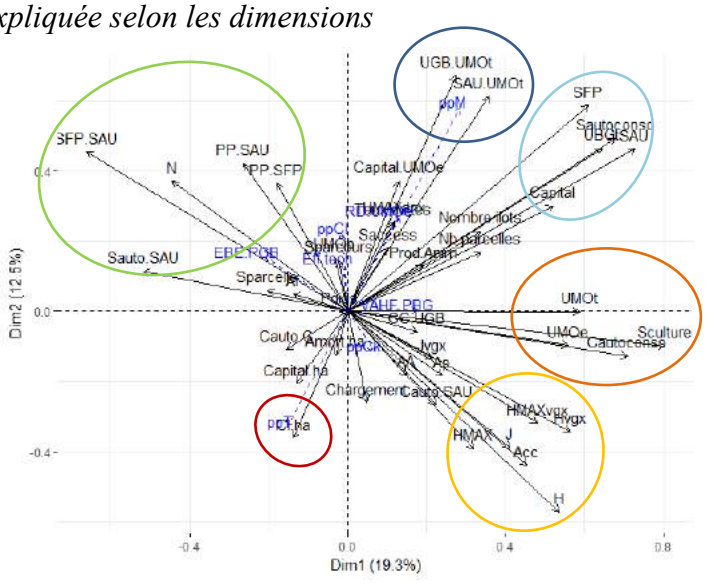
Pour choisir le nombre de dimensions à interpréter on utilise le graphique en barre de l'inertie présentée ci-dessous. On observe un décrochage de l'inertie dès la deuxième dimension mais le peu d'information apportée par la dimension suggère de regarder le résultat des dimensions suivantes. Le deuxième coude réalisé par la courbe d'inertie se trouve entre la troisième et la quatrième dimension. Le pourcentage d'inertie cumulée par ces 3 dimensions est proche de 42.2 % et comme la dimension 4 n'apporte que 7% d'informations supplémentaire, nous décidons de nous arrêter là.



Pourcentage d'inertie en barre expliquée selon les dimensions



Projection des individus sur les axes 1 et 2 de l'ACP



Projection des variables sur les axes 1 et 2 de l'ACP

DIMENSION 1

```
                                  R2     p.value
OBJ_TECHNIQUES_Productivite 0.09929575 0.000811558
COHERENCE.Sol.troupeau      0.07022910 0.007046659
OBJ_FAMILIAUX_Travail       0.05520427 0.020977111
COHERENCE.Autonomie         0.05443268 0.022175403
OBJ_TECHNIQUES_Demande      0.04362806 0.048045804

$Dim.1$category
            Estimate      p.value
OT_Prodoui  1.1077310 0.0002155328
OF_Travoui  0.9877973 0.0055725515
STOui       1.0135500 0.0056598378
AAoui       0.8871573 0.0117033103
J           0.9564870 0.0166393394
OT_Demoui   1.0809534 0.0171991778
Z0          2.1553818 0.0174637665
Z5         -1.5833142 0.0446950246
AAnon      -0.8778584 0.0336223708
STnon      -1.0937564 0.0108714559
OF_Prodnon -0.7681895 0.0079568762
```

DIMENSION 2

```
                              R2      p.value
OBJ_FAMILIAUX_Transmi 0.14838895 1.790275e-05
COHERENCE.Autonomie   0.05498147 2.131640e-02

$Dim.2$category
             Estimate      p.value
OF_Transnon 0.7287726 3.136785e-03
AAnon       0.7194037 3.120162e-02
OT_Demoui  -0.7562809 4.117277e-02
OF_Vnon    -0.6574885 2.608164e-02
OT_Rdmtoui -0.6010244 1.498974e-02
AAoui      -0.7180916 1.168884e-02
OF_Transoui -1.2129163 3.396249e-06
```

DIMENSION 3

```
                                 R2     p.value
COHERENCE.Economique     0.07504395 0.004949264
Anciennete               0.07777672 0.011840782
OBJ_ECONOMIQUES_Econome 0.05719096 0.018177549

$Dim.3$category
           Estimate     p.value
Enon       3.0308091 0.004266531
J          0.6513905 0.019114550
Eoui      -1.7980348 0.049602854
STOui     -0.4693707 0.048551467
Toui      -0.6216746 0.035046741
OE_Ecooui -0.8810912 0.005877074
V         -0.5909947 0.004491614
```

OBJ_FAMILIAUX = variable sur les objectifs familiaux
- OF_Trav = modalité conditions de travail
- OF_Trans = modalité transmissibilité de l'exploitation
- OF_V = modalité équilibre travail/Vie extérieur

OBJ_TECHNIQUE = variable sur les objectifs techniques
- OT_Prod = modalité productivité animale
- OT_Rdmt = modalité productivité des parcelles
- OT_Dem = modalité répondre à la demande

OBJ_ECONOMIQUE = variable sur les objectifs économique
- OE_E = modalité être économe

COHERENCE = variable sur l'autoévaluation de la cohérence
- ST = modalité adéquation surface/troupeau
- AA = modalité autonomie alimentaire globale
- E = modalité économie de l'exploitation

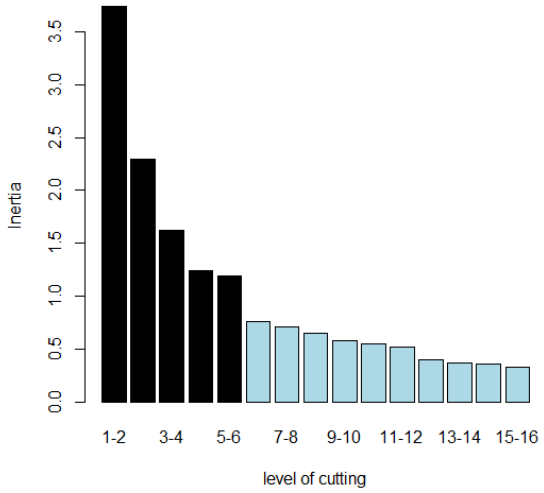
ANCIENNETE = variable sur l'ancienneté de la conversion en bio
- J = modalité récemment convertis (>5ans)

Variables supplémentaires corrélées aux axes formés par l'ACP.

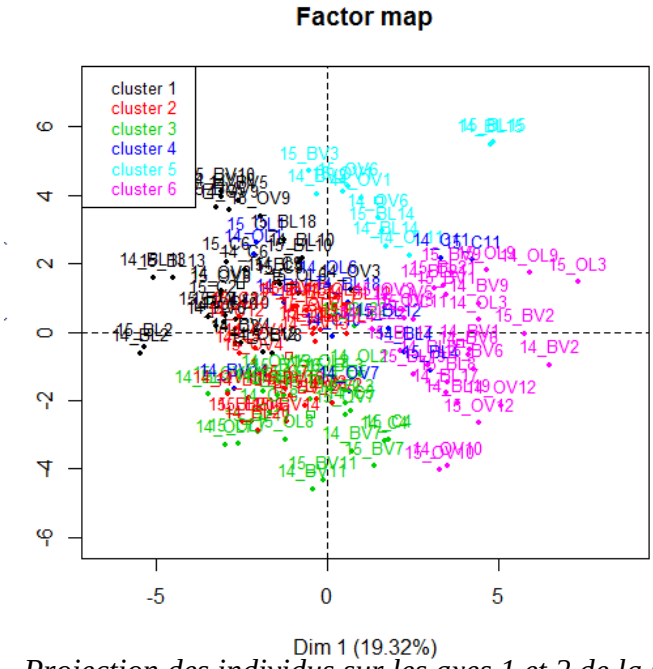
Annexe 5 : *Résultats supplémentaires de la classification ascendante hiérarchique (CAH).*

La classification ascendante hiérarchique est une analyse statistique qui permet la création de groupe d'individus ayant des comportements semblables pour des variables quantitatives données. On peut la réaliser sur les données issues d'une analyse en composantes principale préalable (ACP).

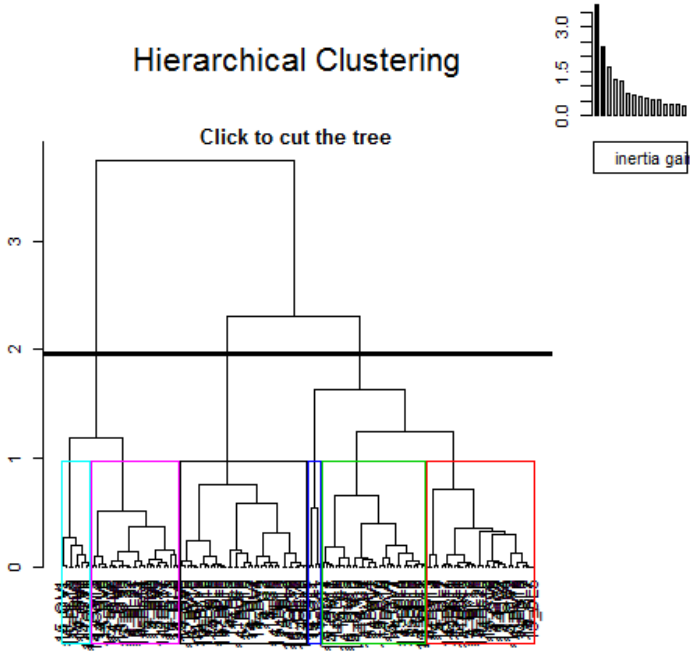
Pour choisir le nombre de classe à interpréter on peut utiliser la partition proposée automatiquement par le logiciel R. Elle donne le nombre de classe selon la plus grande perte d'inertie relative (voir graphique ci-dessous). Le nombre de classes proposées dans notre cas est de 3 mais l'inertie alors apporté par le modèle n'est que de 37%. De plus le nombre d'individus par classe étant important certaines exploitations très différentes sont regroupées et les variables associées sont difficiles à expliquer. On choisit alors d'augmenter le nombre de classe, et au vu du saut d'inertie qui suit, on choisit de s'arrêter à 6 classes. Le pourcentage d'inertie cumulée par ces 3 dimensions supplémentaires avec les 3 premières dimensions permet au modèle d'expliquer plus de 53% de l'inertie ce qui est plus satisfaisant pour nous.



Pourcentage d'inertie en barre expliquée selon les dimensions



Projection des individus sur les axes 1 et 2 de la CAH



Dendogrammes obtenue avec la CAH à 6 classes

CLASSE 1

OBJ_FAMILIAUX_Transmi=OF_Transnon	32.880869	63.024181	45.01797	0.017554440	2.374885
COHERENCE.Autonomie=AAnon	49.334946	24.977043	11.89073	0.027069240	2.210518
Anciennete=J	10.776439	9.856137	21.48095	0.042064851	-2.032878
OBJ_FAMILIAUX_Transmi=OF_Transoui	7.642626	8.692991	26.71459	0.006903471	-2.701465
OBJ_TECHNIQUES_Demande=OT_Demoui	0.000000	0.000000	13.52983	0.003783400	-2.895678

CLASSE 2

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
COHERENCE.Sol.troupeau=STnon	50.57692	27.71338	11.21495	0.005039479	2.804499

CLASSE 3

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
OBJ_FAMILIAUX_Vie=OF_Vnon	45.100503	52.35144	22.89001	0.0002629492	3.649307
OBJ_FAMILIAUX_Transmi=OF_Transoui	34.203445	46.33613	26.71459	0.0079759135	2.653088
OBJ_TECHNIQUES_Demande=OT_Demoui	42.454835	29.12869	13.52983	0.0152498047	2.426392
OBJ_TECHNIQUES_Productivite=OT_Prodoui	11.544064	23.11338	39.48239	0.0405006907	-2.048606
OBJ_FAMILIAUX_Transmi=OF_Transnon	11.018844	25.15494	45.01797	0.0251289129	-2.239415
OBJ_FAMILIAUX_Vie=OF_Voui	7.727407	19.13963	48.84256	0.0003993886	-3.540487

CLASSE 4

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
OBJ_TECHNIQUES_Productivite=OF_Prodnon	1.98395	6.676669	32.25018	0.04226642	-2.030887
OBJ_ECONOMIQUES_Plus_Value=OE_PLuoui	0.00000	0.000000	22.89001	0.02782680	-2.199719
OBJ_FAMILIAUX_Vie=OF_Vnon	0.00000	0.000000	22.89001	0.02782680	-2.199719

CLASSE 5

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
COHERENCE.Travail=Tnon	37.004405	33.07087	6.527678	0.019618418	2.333567
COHERENCE.Resistance=Roui	3.659333	33.07087	66.010065	0.020259008	-2.321516
OBJ_ECONOMIQUES_Econome=OE_Econon	2.746976	21.45669	57.052480	0.019466791	-2.336469
COHERENCE.Travail=Toui	2.403528	21.45669	65.204889	0.003498437	-2.920167

CLASSE 6

	Cla/Mod	Mod/Cla	Global	p.value	v.test
OBJ_TECHNIQUES_Productivite=OT_Prodoui	37.58194	76.33136	39.482387	9.618242e-06	4.425582
Zone=Z0	100.00000	11.83432	2.300503	6.678250e-03	2.712477
OBJ_FAMILIAUX_Travail=OF_Travoui	36.26071	43.82396	23.493889	8.554316e-03	2.629370
COHERENCE.Autonomie=AAoui	26.93417	82.91420	59.841840	9.568321e-03	2.591051
OBJ_FAMILIAUX_Vie=OF_Voui	28.64292	71.96746	48.842559	1.433107e-02	2.448856
OBJ_FAMILIAUX_Perenite=OF_Perenon	27.23175	69.26775	49.446441	1.791782e-02	2.367312
OBJ_ECONOMIQUES_Plus_Value=OE_PLuoui	33.32286	39.23817	22.890007	2.246578e-02	2.282399
COHERENCE.Sol.troupeau=STOui	24.94654	77.66272	60.517613	4.050069e-02	2.048606
OBJ_TECHNIQUES_Resilience=OT_Resoui	41.03292	26.73817	12.667146	4.192217e-02	2.034292
OBJ_TECHNIQUES_Opti=OF_Optnon	27.03640	57.69231	41.480949	4.522535e-02	2.002552
COHERENCE.Autonomie=AAnon	0.00000	0.00000	11.890726	1.962982e-02	-2.333349
Filiere=5	0.00000	0.00000	18.375270	1.891091e-03	-3.106824
OBJ_TECHNIQUES_Productivite=OF_Prodnon	3.96790	6.58284	32.250180	1.137834e-03	-3.254022

Variables supplémentaires corrélées qui caractérisent les 6 classes de la CAH

OBJ_FAMILIAUX = variable sur les objectifs familiaux
- OF_Trav = modalité conditions de travail
- OF_Trans = modalité transmissibilité de l'exploitation
- OF_V = modalité équilibre travail/Vie extérieur
- OF_Pere = modalité pérénité de l'exploitation

OBJ_TECHNIQUE = variable sur les objectifs techniques
- OT_Prod = modalité productivité animale
- OT_Rdmt = modalité productivité des parcelles
- OT_Dem = modalité répondre à la demande
- OT_Res = modalité résilience du système

OBJ_ECONOMIQUE = variable sur les objectifs économique
- OE_E = modalité être économe
- OE-Plu = modalité créer de la plus-value

COHERENCE = variable sur l'autoévaluation de la cohérence
- ST = modalité adéquation surface/troupeau
- AA = modalité autonomie alimentaire globale
- E = modalité économie de l'exploitation
- R = modalité résistance aux aléas

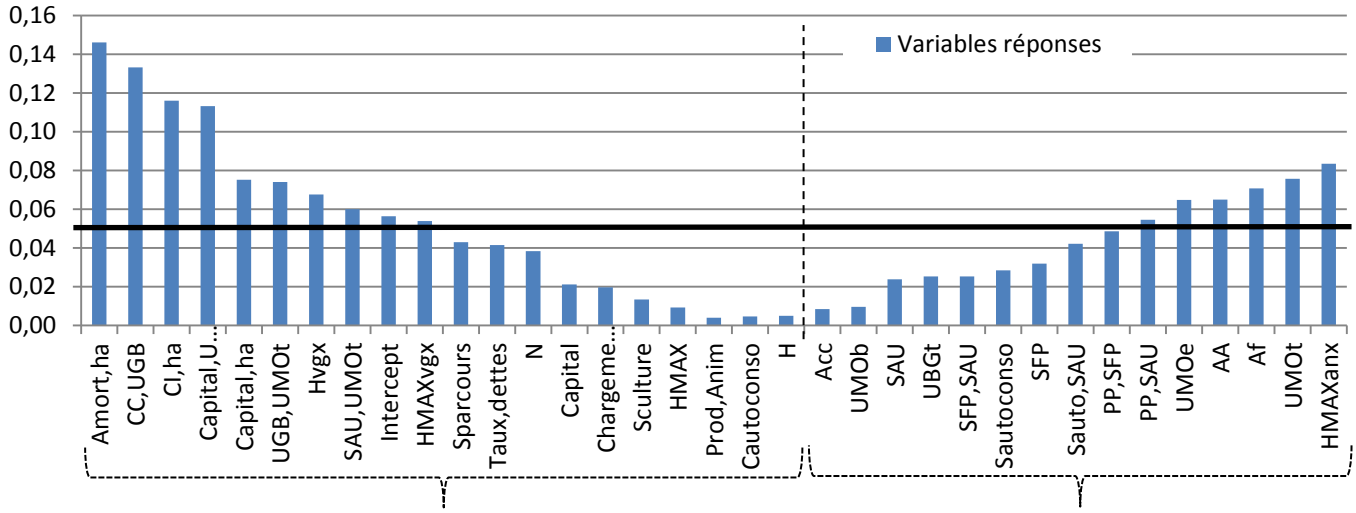
ANCIENNETE = variable sur l'ancienneté de la conversion en bio
- J = modalité récemment convertis (>5ans)

FILIERE = variable filière de l'exploitation
- 5 = caprins lait

ZONE = variable zone dans laquelle l'exploitation est placé pour l'indemnité compensatrice de handicap (ICHN)
- Z0 = zone de plaine

Annexe 6 : *Résultats supplémentaires de la régression Partial least Square (PLS) effectuées sur les données de l'échantillon constant des fermes Bioréférences.*

La régression PLS permet d'obtenir un modèle d'évolution de la variable d'intérêt (ici l'efficience), en fonction de l'évolution des variables réponses. Les coefficients de régressions associées à ces variables réponses donnent le sens et l'importance de l'évolution d'une variable par rapport à l'évolution de référence. Le modèle établi à l'aide de plusieurs composantes dont le nombre est déterminé par cross validation est robuste. Cependant, le nombre de variables réponses étudié étant élevé les coefficients de régression sont petits car beaucoup d'interactions interviennent. Pour choisir quels coefficients sont suffisamment élevés on utilise une méthode graphique qui consiste à choisir un seuil. Le seuil est fixé arbitrairement lorsqu'un saut entre les valeurs de coefficient est observé. Il est confirmé par l'interprétabilité des coefficients, à dire d'expert : ici 0,60 (limite noire sur le graphique).



Variables négativement corrélées à l'efficience (le coefficient de régression réellement observé est l'opposé de celui représenté graphiquement)

Variables positivement corrélées à l'efficience

Représentation graphique des coefficients de régression associés aux variables réponses obtenus par régression PLS

UMOt : Unité de main d'œuvre totale
UMOe : Unité de main d'œuvre exploitant
UMOb : Unité de main d'œuvre bénévole
SAU : Surface agricole utile (ha)
SFP : Surface fourragère principale (ha)
Sculture : Surface de cultures de céréales (ha)
Sparcours : Surface de parcours, estives et causses (ha)
PP/SAU : Part de prairie permanente dans le SAU (%)
PP/SFP : Part de prairie permanente dans le SFP (%)
UGBt : Nombre d'Unité gros bovin totale
N : Degré de spécialisation
Capital (€)
Capital/UMOt (€/UMOt)
Taux dettes : Taux d'endettement (%)
SAU/UMOt : Surface par unité de main d'œuvre
UGBt/UMOt : UGB totaux par unité de main d'œuvre
Chargement (UBGt/ ha SFP)

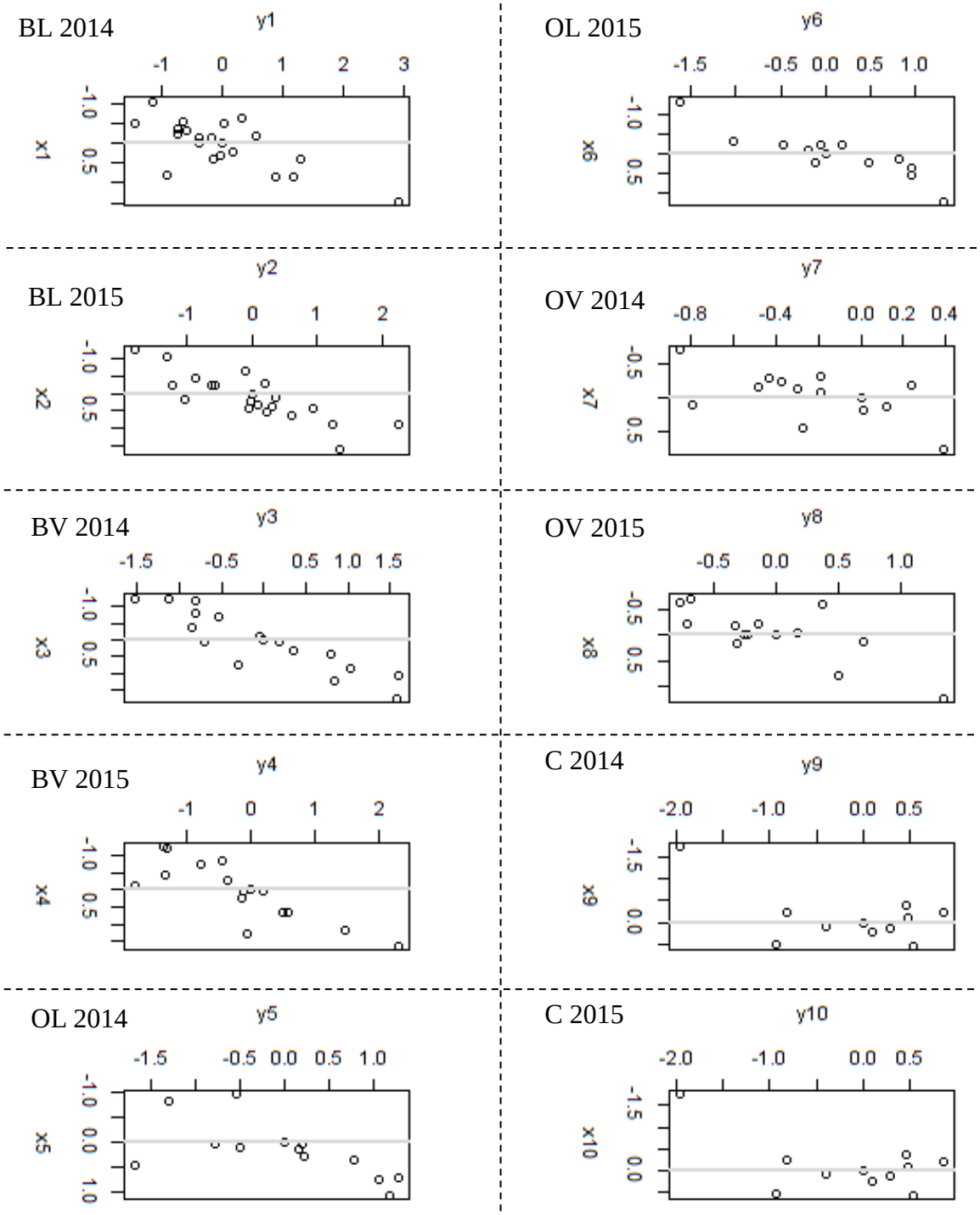
Amort/ha : Amortissement par ha (€/ha)
CI/ha : Consommations intermédiaires pas ha (€/ha)
Capital/ha (€/ha)
HMAXanx : Nombre d'atelier animaux
Hvgx : Indice de Diversité de l'assolement
HMAXvgx : Nb ateliers vgx
H : Indice de Diversité de l'exploitation
HMAX : Nombre d'ateliers totaux
Cautoconso : Surfaces en céréales destinées au troupeau
Sautoconso : Surfaces totales dédiées au troupeau
SFP/SAU : Part des surfaces fourragères dans la SAU (%)
Sauto/SAU : Part des surfaces totales intraconsommées(%
Prod Anim : Productivité animale (en l/UGB ou kgv/UGB)
Acc : Autosuffisance en concentrés (%)
Af : Autosuffisance en fourrages (%)
AA : Autonomie alimentaire globale (%)
Ap : Autosuffisance en paille *(%)*

VARIABLES	COEFFICIENTS NEGATIFS	VARIABLES	COEFFICIENTS POSITIFS
Amort/ha	**-0,146**	**HMAXanx**	**0,083**
CC/UGB	**-0,133**	**UMOt**	**0,076**
CI/ha	**-0,116**	**Af**	**0,071**
Capital/UMOe	**-0,113**	**AA**	**0,065**
Capital/ha	**-0,075**	**UMOe**	**0,065**
UGB/UMOt	**-0,074**	**PP/SAU**	**0,055**
Hvgx	**-0,068**	PP/SFP	0,049
SAU/UMOt	**-0,060**	Sauto/SAU	0,042
Intercept	-0,056	SFP	0,030
HMAXvgx	**-0,054**	Sautoconso	0,028
Sparcours	-0,043	SFP/SAU	0,025
Taux,dettes	-0,042	UBGt	0,025
N	-0,038	SAU	0,024
Capital	-0,021	UMOb	0,010
Chargement	-0,020	Acc	0,009
Sculture	-0,013	H	0,005
HMAX	-0,009	Cautoconso	0,005
Prod,Anim	-0,004		

Coefficients de régression complets trouvés par la régression Partial Least Square (PLS) effectuée sur les données de l'Echantillon Constant de Bioréférence.

UMOt : Unité de main d'œuvre totale
UMOe : Unité de main d'œuvre exploitant
UMOb : Unité de main d'œuvre bénévole
SAU : Surface agricole utile (ha)
SFP : Surface fourragère principale (ha)
Sculture : Surface de cultures de céréales (ha)
Sparcours : Surface de parcours, estives et causses (ha)
PP/SAU : Part de prairie permanente dans le SAU (%)
PP/SFP : Part de prairie permanente dans le SFP (%)
UGBt : Nombre d'Unité gros bovin totale
N : Degré de spécialisation
Capital (€)
Capital/UMOt (€/UMOt)
Taux dettes : Taux d'endettement (%)
SAU/UMOt : Surface par unité de main d'œuvre
UGBt/UMOt : UGB totaux par unité de main d'œuvre
Chargement (UBGt/ ha SFP)

Amort/ha : Amortissement par ha (€/ha)
CI/ha : Consommations intermédiaires pas ha (€/ha)
Capital/ha (€/ha)
HMAXanx : Nombre d'atelier animaux
Hvgx : Indice de Diversité de l'assolement
HMAXvgx : Nb ateliers vgx
H : Indice de Diversité de l'exploitation
HMAX : Nombre d'ateliers totaux
Cautoconso : Surfaces en céréales destinées au troupeau
Sautoconso : Surfaces totales dédiées au troupeau
SFP/SAU : Part des surfaces fourragères dans la SAU (%)
Sauto/SAU : Part des surfaces totales intraconsommées(%
Prod Anim : Productivité animale (en l/UGB ou kgv/UGB)
Acc : Autosuffisance en concentrés (%)
Af : Autosuffisance en fourrages (%)
AA : Autonomie alimentaire globale (%)
Ap : Autosuffisance en paille *(%)*



Représentation graphique de la qualité prédictive du modèle de régression PLS par filière et par année : résidus en fonction de l'efficience prédite

BL : Bovin lait

BV : Bovin viande

OL : Ovin lait

OV : Ovin viande

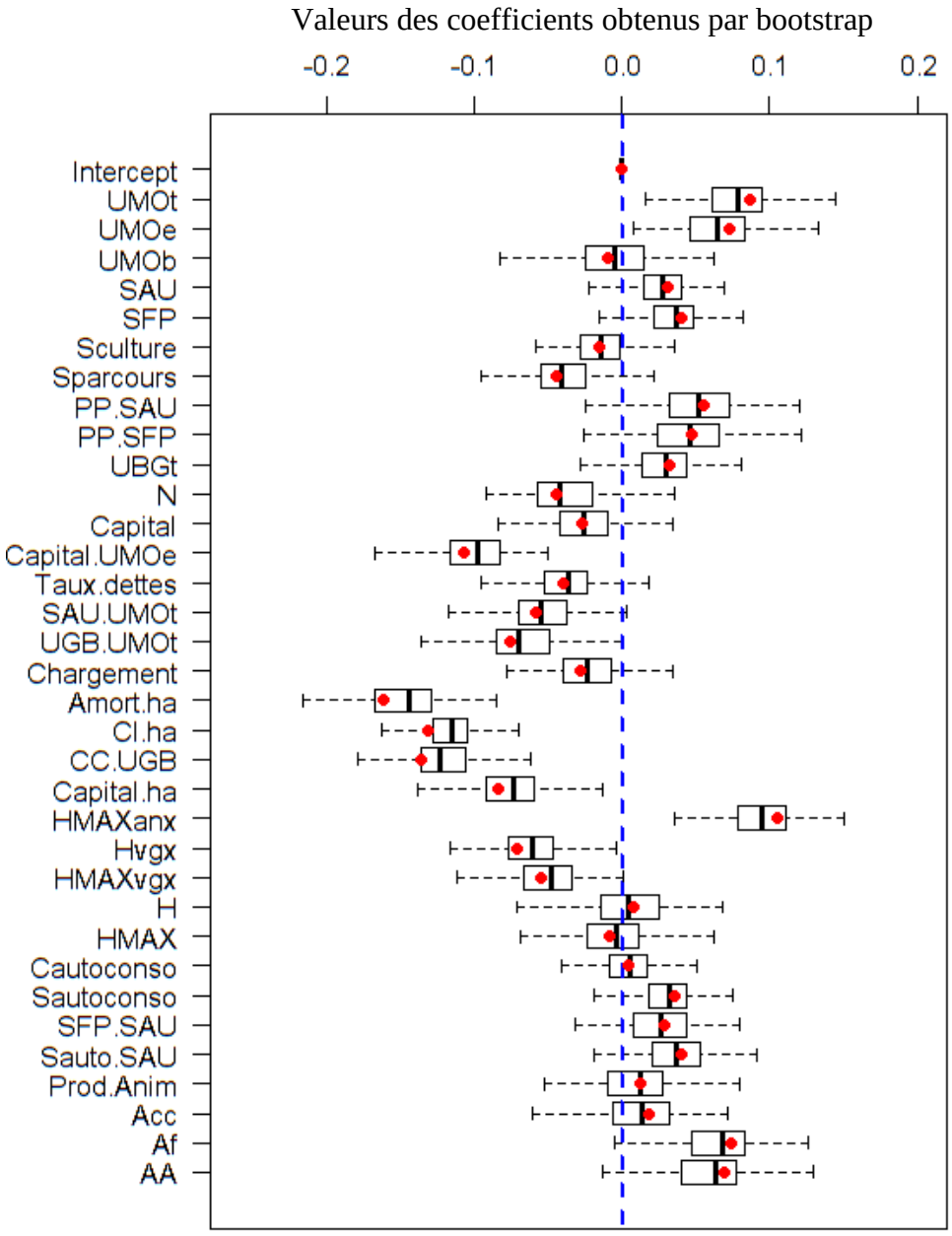
C : Caprin

2014 ou 2015 : Année de récolte des données

X : résidus de la filière donnée pour l'année donnée

Y : valeurs prédictives observées de l'efficience pour les individus de la filière et de l'année donnée

Pour renforcer la qualité prédictive du modèle, on peut utiliser une technique de bootstrap qui permet par itération de rééchantilloner les données initiales et de réestimer le coefficient de régression associées à chaque variable à chaque itération. Le graphique ci-dessous montre les boites à moustache des coefficients de régressions ainsi obtenus.



Boîte à moustache de la dispersion des valeurs des coefficients obtenus par bootstrap sur les données de la PLS

	Diplôme : Ingénieur Agronome Spécialité : Productions Animales Spécialisation / option : Ingénierie Zootechniques (IZ) Enseignant référent : Anne-Lise Jacquot (Jocelyne Flament)

Auteur(s) : Mélanie Gautier Date de naissance* : 29/03/1994	Organisme d'accueil : Institut national de la recherche (INRA) Clermont Theix Adresse : 12 Dom de Theix 63122 ST GENES CHAMPANELLE Maître de stage : Patrick Veysset
Nb pages : 44 Annexe(s) : 6	
Année de soutenance : 2017	

Titre français : Élevages de ruminants en agriculture biologique dans le Massif Central : analyse de la cohérence des systèmes de production.

Titre anglais: Ruminants organic farming systems in the Massif Central area: Analysis of the production system's coherence.

Résumé : La cohérence d'un système de production est souvent citée comme une clé de la durabilité d'une exploitation agricole, notamment en agriculture biologique où le recours aux intrants de synthèse est prohibé. Il n'existe cependant aucune définition claire de la cohérence ni d'indicateur pour l'évaluer. L'objectif de cette étude est d'appréhender la cohérence des systèmes d'élevages de ruminants en agriculture biologique dans le Massif Central pour en comprendre les déterminants. On peut dire d'un système d'exploitation qu'il est cohérent s'il permet de combiner au mieux les facteurs de productions et les objectifs des exploitants afin d'obtenir des performances suffisamment bonnes et stables dans le temps. Cette définition se rapproche de l'efficience, indicateur choisi ici pour approcher la cohérence. A partir des données structurelles, organisationnelles, techniques et économiques de 71 exploitations d'élevage de ruminants du réseau Bioréférence sur 2 années (2014 et 2015), des analyses multivariées ont permis de montrer que les exploitations les plus efficientes sont spécialisées et herbagères, autosuffisantes en fourrage et économes en intrants. Les élevages les moins susceptibles d'être efficients sont des structures avec un atelier de cultures diversifiées qui sont consommatrices d'intrants avec une forte productivité de la main d'œuvre. La cohérence globale de ces systèmes a été appréciée en confrontant ces résultats avec les objectifs des exploitants. Une analyse de l'efficience à moyen terme pourrait être réalisée pour consolider les déterminants trouvés. Pour cela, il est indispensable de créer des indices de prix des produits biologiques.

Abstract: Coherent production systems are said to be performant and resilient that is why coherence is often view as a key to reach sustainable systems. However, coherence has never been clearly definite and no indicator is currently used to appreciate it. The main objective of the study is to analyze the coherence of organic breeding system in the region of Massif Central (France) in order to approach its determinants.
A production system are consider as coherent if the combination between the farmer's objectives and the structure of the exploitation allows the system to be viable in the long term. This notion is close to efficiency and that is why it is the indicator to we chose to estimate the coherence in our systems. Analyses have been used to study the link between efficiency and several variables of structure, organization or technique. We used for it the data provided by the « Bioreference » farms network which contains 71 farms. All these analysis have shown that efficient farms are those which are specialized with an important part of grass in the system, self-sufficient in forages and low input-based. Less efficient systems are structure with a diversified cropping activity. They use more inputs and are not self-sufficient, and they present high work productivity level. Coherence of these systems has been approach thanks to the confrontation between those results and qualitative variables as farmer's objectives. Medium term analysis of could consolidate the results of this exploratory approach of coherence. To be done, it is necessary to create price indicator specific for organic products in order to analyze closely the variation of efficiency that can be due to volume or price effect.

Mots-clés : cohérence, système, Agriculture biologique, ruminants

Key Words: coherence, system, ruminants, organic