

Dans un contexte incertain, rien ne remplace la cohérence du projet d'élevage initial

Martin G. (1), Magne M-A. (2), Dumas G. (1), Murat C. (3), Vidal J-C. (3), Weber M. (3), San Cristobal M. (4)

(1) AGIR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP- EI PURPAN, Castanet-Tolosan, France

(2) AGIR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP- EI PURPAN, ENSFEA, Castanet-Tolosan, France

(3) Chambre d'Agriculture de l'Aveyron, F-12000 Rodez, France

(4) GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP-ENVT, Castanet Tolosan, France

RESUME – Les éleveurs doivent continuellement adapter leur élevage pour réduire sa vulnérabilité à un contexte météorologique et économique de plus en plus incertain et volatil. La question se pose toutefois de savoir si des ajustements techniques mis en œuvre ponctuellement peuvent s'avérer suffisants pour maintenir voire réduire la vulnérabilité de l'élevage à la variabilité météorologique et économique. Pour répondre à cette question, nous avons conduit une analyse de données technico-économiques sur 19 élevages bovins laitiers, allaitants et mixtes, situés dans le département de l'Aveyron, et suivis sur 4 années consécutives au minimum sur la période 2008-2013. L'analyse statistique longitudinale de l'ensemble de ces données a visé à évaluer : (i) l'évolution de deux types de performances des élevages, à savoir la production autonome et l'efficacité économique en lien avec la variabilité météorologique et économique, et (ii) les relations entre cette évolution, les configurations initiales des élevages et les modifications des pratiques des éleveurs en matière de gestion des surfaces et du troupeau. Les résultats montrent que les différences de vulnérabilité entre élevages s'expliquent davantage par leur configuration initiale et le niveau de performances associé que par les ajustements techniques mis en œuvre ponctuellement. Il ressort qu'il n'y a pas un seul mais des types d'élevage présentant une moindre vulnérabilité. Ces types ont en commun une cohérence globale en termes de propriétés visées (efficacité, résistance, adaptabilité...) et de techniques mises en œuvre (chargement, consommation d'intrants...). Pour les acteurs du développement et les éleveurs, ces résultats soulignent la nécessité de bien dimensionner les projets d'installation des éleveurs et d'inscrire les transitions techniques dans une cohérence sur le long terme.

In an uncertain context, nothing replaces the consistency of the initial breeding project

Martin G. (1), Magne M-A. (2), Dumas G. (1), Murat C. (3), Vidal J-C. (3), Weber M. (3), San Cristobal M. (4)

(1) AGIR, Université de Toulouse, INRA, INPT, INP- EI PURPAN, Castanet-Tolosan, France

SUMMARY – Farmers continuously have to adapt their farms to reduce their vulnerability to the increasingly uncertain and volatile climatic and economic context. A key question is whether technical adjustments occasionally implemented are sufficient to maintain or even reduce farm vulnerability to climatic and economic variability. To answer this question, we analyzed technical and economic data from 19 dairy, beef and mixed farms located in the French department of Aveyron, and surveyed at least 4 years during the period 2008-2013. A longitudinal statistical analysis was performed to evaluate the following: (i) the dynamics of two types of farm performances, self-sufficient productivity and economic efficiency, along with climatic and economic variability, and (ii) the relationships between these dynamics, farm initial configurations and adaptations implemented by farmers to land and herd management. The results show that vulnerability differences among farms are overall related to initial farm configurations and the resulting performances rather than to adaptations occasionally implemented by farmers. There is not a single but several types of farms displaying low vulnerability. These types share consistency between the properties targeted (efficiency, robustness, adaptability...) and the practices implemented (stocking rate, input use...). For extension agents and farmers, these results emphasize the need to take care of farm layout at the establishment stage and to fit technical transitions to the long-term consistency of the breeding project.

INTRODUCTION

Le contexte météorologique et économique de la production agricole est de plus en plus incertain et volatil, et cette tendance risque de s'accroître (IPCC, 2013 ; Wright, 2011). En réponse, les éleveurs doivent adapter leur élevage pour réduire sa vulnérabilité à ces éléments de contexte. L'adaptation d'un élevage est une question complexe qui ne peut faire l'économie d'une réflexion systémique sur l'utilisation des ressources (surfaces, troupeau, force de travail...). Elle peut affecter la stratégie à moyen voire long terme de l'éleveur comme ses décisions techniques prises en cours de saison. En situation de conseil, la question se pose de savoir si l'éleveur fait face à un aléa exceptionnel ou s'il est régulièrement mis en difficulté par les aléas météorologiques et économiques. Cela revient à évaluer s'il nécessite d'un accompagnement vers la mise en œuvre d'adaptations ponctuelles ou si une réflexion plus approfondie mérite d'être conduite pour tendre vers davantage de cohérence entre ses pratiques et les propriétés qu'il vise pour son élevage : robustesse, adaptabilité, etc.

Dans ce contexte, l'objectif de cette communication est d'évaluer si des ajustements techniques mis en œuvre ponctuellement peuvent s'avérer suffisants pour maintenir voire réduire la vulnérabilité de l'élevage à la variabilité météorologique et économique ou si cette vulnérabilité est principalement déterminée par la configuration initiale de l'élevage et la cohérence de cette configuration.

1. MATERIEL ET METHODES

Pour répondre à cette question, nous avons conduit une analyse de données technico-économiques sur 19 élevages bovins laitiers (9), allaitants (8) et mixtes (2), situés dans le département de l'Aveyron. Ces élevages ont été suivis sur 4 années consécutives au minimum, sur la période 2008-2013, dans le cadre des réseaux d'élevage. Nous y avons adjoint des données climatiques (bilans hydriques, nombre de jours échaudants, etc.) ainsi que deux indices des prix des intrants (IPAMPA) et des produits (IPPAP) pour chaque année et par type de production.

Une analyse statistique (Fig. 1) longitudinale de l'ensemble de ces données a ensuite été réalisée pour évaluer : (i) l'évolution de deux types de performances des élevages, à savoir la productivité des surfaces également appelée production autonome (autonomie alimentaire massive totale x production de protéines par hectare) et l'efficacité du processus de production (marge brute / charges opérationnelles) en lien avec la variabilité météorologique et économique, et (ii) les relations entre cette évolution, les configurations initiales des élevages et les modifications des pratiques des éleveurs en matière de gestion des surfaces et du troupeau (chargement, mode de rotation, alimentation du troupeau, durée d'estivage, etc.) au cours de la période de suivi. La méthodologie statistique développée considère la vulnérabilité des fermes à la variabilité météorologique et économique comme une fonction de ces deux types de performances, i.e. production autonome et efficacité économique. Ces deux performances sont chacune caractérisées d'une part par une série de mesures brutes, et d'autre part par la pente et les résidus d'une régression linéaire de ces mesures en fonction du temps (Fig. 2). Ainsi, nous pouvons analyser conjointement le niveau moyen, la tendance d'évolution et la variabilité des performances des fermes relativement à la variabilité météorologique et économique. Nous faisons l'hypothèse qu'un élevage peu vulnérable présente, pour les deux performances étudiées, un niveau moyen élevé, une tendance stable ou à la hausse, et une variabilité faible.

L'analyse statistique mobilise successivement modèle linéaire mixte, analyse en composantes principales et régression PLS (Partial Least Squares regression).

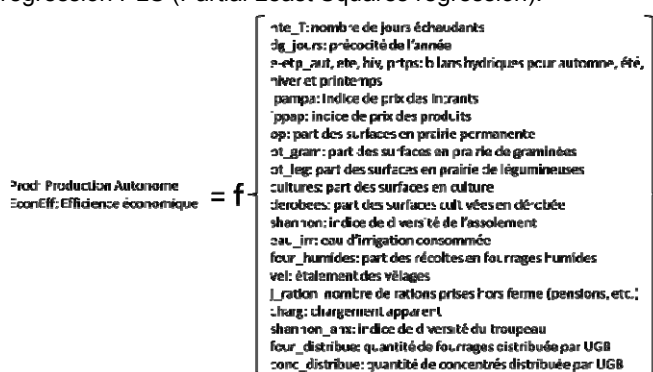


Figure 1 : Représentation schématique de l'analyse statistique réalisée : variables à expliquer et explicative et leurs abréviations.

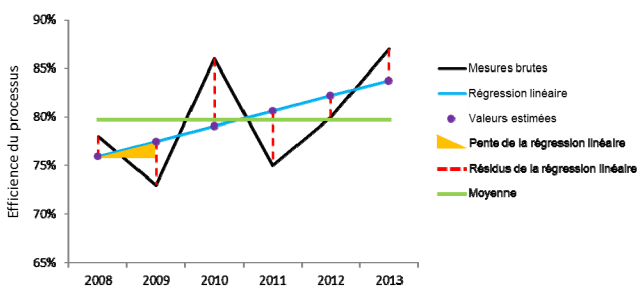


Figure 2 : Aperçu des 3 types de variables utilisées pour évaluer la vulnérabilité d'une ferme (en illustrant ici avec le cas de l'efficacité du processus de production d'un élevage, à savoir le ratio entre la marge brute et les charges opérationnelles) : mesures brutes, pente et résidus d'une régression linéaire de ces mesures en fonction du temps.

2. RESULTATS

2.1. CARACTERISATION DE LA VULNERABILITE DES ELEVAGES

L'échantillon des élevages analysés recouvre une diversité en termes de performances, avec des niveaux moyens de

production autonome variant de 43 kg prot./ha/an à 270 kg prot./ha/an, et d'efficacité du processus de production, variant de 29,4% à 66%. Cette diversité s'exprime aussi entre élevages ayant la même orientation de production (allaitant, laitier ou mixte, Fig. 3). Les mesures brutes de production autonome des systèmes laitiers s'échelonnent de 79,4 kg prot./ha/an à 294,1 kg prot./ha/an quand l'efficacité économique des élevages allaitants couvre l'ensemble du gradient de 5% à 73,3%. Enfin, les systèmes laitiers ont des niveaux moyens de production autonome (167,7 kg de prot./ha/an) similaires à ceux des systèmes mixtes (169,3 kg de prot./ha/an) et supérieurs à ceux des systèmes allaitants. (83,3 kg prot./ha/an). Ils sont aussi plus efficaces au plan économique (56,8%), que les systèmes mixtes (51,5%) et allaitants (46,6%).

Les tendances d'évolution sont elles aussi très différentes avec des pentes de production autonome variant de -6,1 kg prot./ha/an à 11,6 kg prot./ha/an, et d'efficacité du processus de production variant de -2,4% à 6,6% indiquant que certains élevages ont réduit leur niveau de performance sur la période de suivi (lorsque la pente est négative). C'est le cas de la majorité des 8 systèmes allaitants pour la production autonome, et de la majorité des 11 systèmes laitiers et mixtes pour l'efficacité économique.

Enfin, la moyenne des valeurs absolues des résidus des régressions linéaires varie de 1,1 à 21,7 kg prot./ha/an pour la production autonome, et de 0,9% à 14,7% pour l'efficacité du processus de production indiquant que les élevages n'ont pas la même résistance face à la variabilité économique et météorologique (dans ce cas des sécheresses ou à l'inverse des printemps très pluvieux).

Les trois premiers axes de l'ACP ont été retenus (66% de la variabilité observée) pour étudier l'évolution conjointe de l'ensemble des variables de vulnérabilité (Fig 4). Sur le premier axe (Fig. 4), les mesures brutes de production autonome (Y.Prod, -0.51) sont positivement corrélées aux mesures brutes de l'efficacité économique (Y.EconEff, -0.48). Ainsi, les élevages les plus productifs (i.e. produisant le plus de protéines par hectare de façon autonome) sont aussi ceux qui sont les plus efficaces au plan économique (i.e. dégageant le plus de marge par euro d'intrant investi). Il ressort aussi que plus les mesures brutes de production autonome sont élevées, plus la tendance de la production autonome sur la période de suivi (SI.Prod, -0.39) est à l'augmentation. L'ensemble des variables précitées sont corrélées négativement à la pente de l'efficacité économique (SI.EconEff, 0.51).

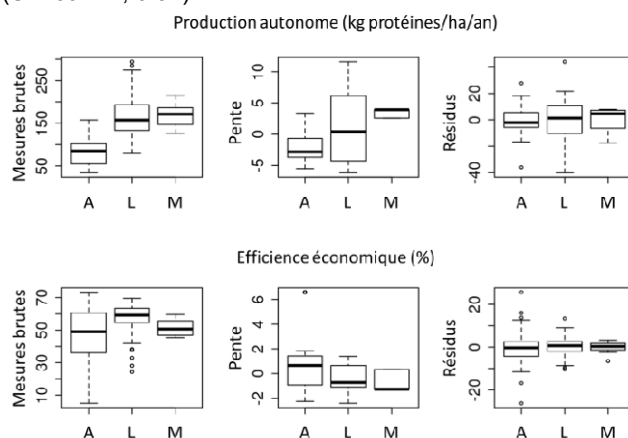


Figure 3 : Distribution des mesures brutes, des pentes et des résidus de la production autonome et de l'efficacité économique pour les systèmes allaitants (A), laitiers (L) et mixtes (M).

Ainsi, les élevages avec les productions autonomes et les efficacités économiques les plus élevées connaissent une tendance à la baisse du point de vue de l'efficacité

économique. Les seconds et troisièmes axes de l'ACP représentent principalement les résidus des régressions linéaires de chacune des deux performances étudiées. Ainsi, ils correspondent à un gradient de variabilité interannuelle de l'efficacité économique (R.EconEff, -0.64) pour le second axe, et de la production autonome (R.Prod, -0.86) pour le troisième axe. La distribution des individus dans le premier plan factoriel révèle des patrons contrastés entre élevages. Aucune ferme n'est caractérisée par une faible vulnérabilité à la variabilité météorologique et économique, i.e. un niveau élevé, une tendance stable ou en augmentation et une faible variabilité à la fois pour la production autonome et l'efficacité économique. Les élevages considérés les plus vulnérables de l'échantillon sont, à titre d'exemple, les fermes allaitantes A2, A1 et A6 caractérisées par des faibles niveaux de production autonome et d'efficacité économique, une production autonome à la baisse, une efficacité économique tendant à s'améliorer, et une variabilité interannuelle élevée pour chacune des deux performances. A l'inverse, les fermes considérées les moins vulnérables de l'échantillon sont les fermes laitières L8 et L7, et mixte M2 caractérisées par le compromis le plus favorable de l'échantillon d'élevages étudiés entre le niveau, la tendance et la variabilité des deux performances étudiées, i.e. production autonome et efficacité économique.

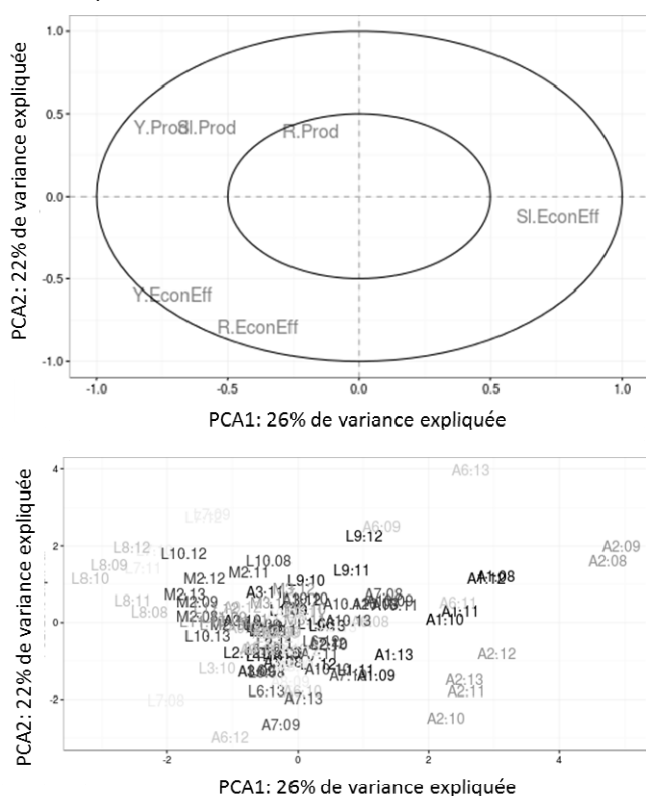


Figure 4 : Analyse en composantes principales des mesures brutes (Y), pente (SI) et résidus (R) d'une régression linéaire de la production autonome (Prod) et de l'efficacité économique (EconEff) en fonction du temps. Relations entre variables (haut) et position des individus (bas, code : élevage.année)

2.2. FACTEURS EXPLICATIFS DE LA VULNERABILITE DES ELEVAGES

La PLS (Fig 5) permet de mettre en relation les performances étudiées et des variables identifiées comme potentiellement explicatives. Elle montre que les variables explicatives retenues ne sont liées qu'aux mesures brutes de la production autonome (Y.Prod) sur la première composante, et la pente de la production autonome (SI.Prod) sur la seconde. Les variables d'efficacité économique (mesures brutes, pentes et résidus) ne sont liées à aucune variable

explicative. Sur la première composante de la PLS, les mesures brutes de la production autonome sont positivement liées à sept variables explicatives relatives aux pratiques d'éleveur : part de la surface en culture (cultures), part d'ensilage dans la ration des animaux (four_humides), indice de diversité de l'assolement (shannon), quantités de fourrages (four_distribue) et de concentrés (conc_distribue) distribués par animal, chargement apparent (charg) et fertilisation minérale (N_mnx). Deux autres variables explicatives y sont liées négativement : la part de surfaces en prairies permanentes (pp), et le regroupement des vêlages (vel). Ceci signifie que les fermes (majoritairement localisées dans l'Aubrac) s'appuyant principalement sur des prairies permanentes pour alimenter des troupeaux dont les vêlages sont groupés ont des niveaux de production autonome plus faibles que les élevages (majoritairement localisés dans le Ségala) s'appuyant sur une sole fourragère diversifiée, des vêlages étalés sur l'année, un chargement apparent, une fertilisation minérale et des distributions d'aliments plus importantes. La seconde composante de la régression PLS montre que la pente de la production autonome (SI.Prod) est négativement corrélée avec la part de prairies temporaires à dominante de graminées (pt_gram), le volume d'eau d'irrigation consommé (eau_irr) et la part de cultures intermédiaires sur la surface totale (derobees). Ainsi, la dégradation de la production autonome entre 2008 et 2013 peut être expliquée par une combinaison de pratique couplant de fortes parts de prairies temporaires à dominante de graminées et de cultures intermédiaires, et un recours important à l'irrigation.

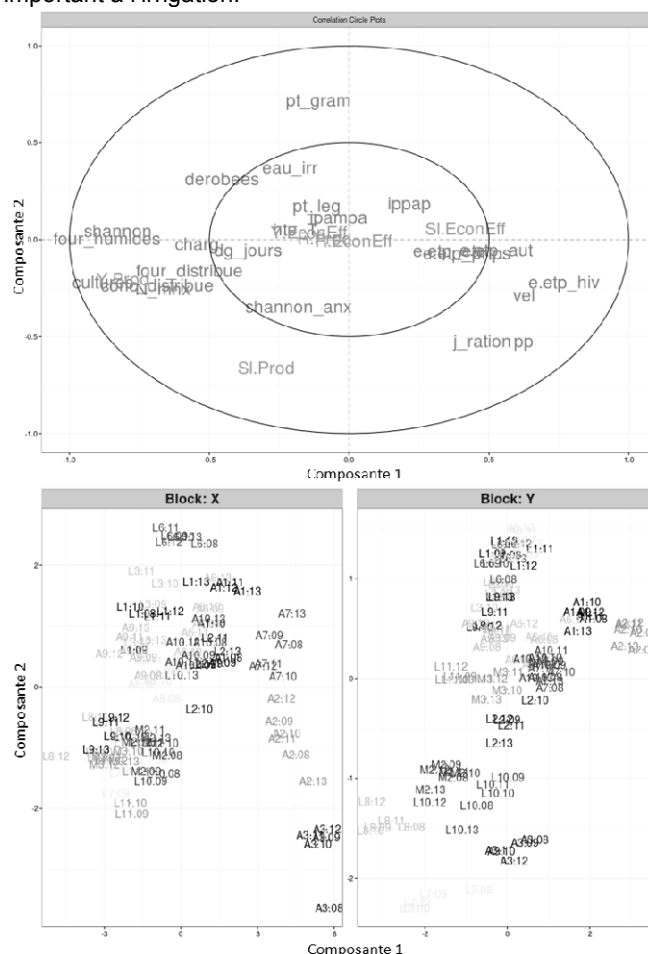


Figure 5 : Régression PLS des variables de production autonome et d'efficacité économique en fonction des conditions météorologiques et économiques et des pratiques agricoles (cf. Fig. 1 pour les noms complets des variables). Relations entre variables (haut) et position des individus (code : élevage.année) dans le plan des variables explicatives (Block X) et à expliquer (Block Y) (bas).

L'analyse de la répartition des élevages dans le plan factoriel (Fig. 5) permet de repérer les élevages les plus et les moins vulnérables, et l'évolution de leur position en fonction de la configuration initiale de l'élevage, des adaptations mises en œuvre par l'éleveur au cours de la période d'étude, et des conditions météorologiques et économiques. La répartition des élevages dans le plan factoriel est principalement déterminée par leur production autonome moyenne qui, en fait, est fortement liée à la valeur initiale (du moins dans cet échantillon-là). Ce résultat indique que les adaptations mises en œuvre au cours de la période d'étude n'ont pas permis de compenser les différences initiales de configuration des élevages, et qu'aucun des 19 élevages n'a opéré de transition technique substantielle au cours de la période d'étude.

Les élevages les plus vulnérables (A2, A1, A6) présentent des soles fourragères peu diversifiées par comparaison aux élevages les moins vulnérables (L7, L8, M2) (indice de Shannon moyen dans la gamme 0,81-1,24 vs. 1,92-2,28) qui ont davantage de surfaces en cultures (31,9%-42,4% vs. 3,4%-18,7%). La diversité de l'assolement (5 à 6 types de couverts) permet de distribuer les pics de production de biomasse au fil de l'année, réduisant ainsi l'exposition aux aléas météorologiques. Les élevages les plus vulnérables récoltent aussi moins de fourrages sous forme d'ensilage (13,4 %-53,8 % vs. 76,9 %-80,1 %) et par conséquent reposent moins sur des aliments distribués (1,66-2,58 t MS/UGB vs. 3,22-3,95 t MS/UGB). Or, les récoltes en ensilage, certes coûteuses, offrent de la flexibilité pour s'adapter aux conditions météorologiques de chaque année. Dans chacun des groupes d'élevages (plus ou moins vulnérables), les élevages présentent des profils contrastés en termes de pratiques agricoles, au-delà des similitudes évoquées pour la diversité de l'assolement, la part de récoltes en ensilage et la quantité d'aliment distribuée. Des combinaisons différentes de configurations initiales des élevages et d'adaptations mises en œuvre par les éleveurs conduisent à des niveaux similaires de vulnérabilité.

3. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Nous n'avons pas identifié d'effet notable de la variabilité interannuelle des conditions météorologiques et économiques sur la vulnérabilité des élevages. En effet, les différences de configurations initiales des élevages et d'adaptations mises en place par les éleveurs ressortent comme davantage discriminantes que la variabilité des conditions météorologiques et de prix des intrants et des produits. En outre, la distribution des élevages dans le plan factoriel était principalement déterminée par leur position initiale, et non par des transitions techniques mises en place durant la période d'étude. Cela révèle que les différences de vulnérabilité entre élevages ont été partiellement gommées par certaines adaptations mises en place par les éleveurs (comme illustré par le déplacement de certains individus – par ex. A2 et A3 – au fil des années dans le plan factoriel), mais n'ont pas compensé les différences initiales. Parmi les attributs de la capacité adaptative identifiés par Marshall et al. (2014), la perception du risque et des incertitudes ainsi que des aptitudes à la planification des configurations de fermes apparaissent plus importantes que la capacité à gérer un aléa. Dans un contexte de production incertain et volatil, l'accompagnement des (futurs) éleveurs doit être particulièrement soigné en termes de qualification et d'identification des risques et des incertitudes, et de planification des configurations de fermes.

Aucune combinaison intégrant l'ensemble des pratiques étudiées n'a émergé pour réduire la vulnérabilité des élevages à la variabilité météorologique et économique. Au contraire, nous avons observé que différentes combinaisons

conduisaient à des niveaux similaires de vulnérabilité. Dans les systèmes les moins vulnérables, les pratiques mises en œuvre (chargement, utilisation d'intrants...) étaient cohérentes avec les propriétés visées (efficacité, robustesse, adaptabilité...). Par exemple, l'élevage M2 s'appuyait sur la diversité de l'assolement (6 types de couverts, indice de Shannon de 1,79) pour promouvoir la redondance fonctionnelle entre types de fourrages et l'adaptabilité aux conditions météorologiques, comme déjà observé par Martin et Magne (2015). Il s'appuyait également sur une diversité de production (laitière et allaitante) qui augmente l'adaptabilité face aux aléas économiques. Ces résultats confirment que l'adaptation à l'échelle de l'élevage est nécessaire face à la variabilité du contexte de production. Pour les acteurs du développement et les éleveurs, ces résultats soulignent la nécessité de bien dimensionner les projets d'installations des éleveurs par rapport aux potentiels agronomiques et zootechniques, et d'inscrire les transitions techniques dans une cohérence sur le long terme.

La méthodologie mise en œuvre propose une succession d'étapes pour analyser des données issues de suivis pluriannuels d'élevage tels que ceux pratiqués dans le cadre des Réseaux d'élevage. Cette méthodologie permet de produire des références sur les options d'adaptations les plus prometteuses pour réduire la vulnérabilité des élevages à la variabilité du contexte météorologique et économique. Ainsi, elle peut aider les acteurs du développement et les éleveurs à redimensionner un élevage ou à orienter une transition technique. La méthodologie mise en œuvre présente l'avantage d'une grande souplesse sur les indicateurs mobilisés. Ainsi, il aurait été possible d'intégrer d'autres performances telles que la capacité de remboursement, la productivité du travail ou la rentabilité de l'activité ; et d'autres variables explicatives représentant les conditions météorologiques et économiques et les pratiques agricoles telles qu'un indicateur plus fin de diversité des types de prairies.

Les principales limites de ce travail portent sur la zone d'étude restreinte à l'échelle d'un département, et sur le nombre d'élevage relativement limité (19) dont l'orientation (laitière, allaitante) et la localisation (Ségala, Aubrac, Lévezou) n'avaient pas vocation à être représentatives de l'ensemble des élevages aveyronnais. C'est la raison pour laquelle des travaux en cours visent à appliquer cette méthodologie à l'échelle nationale et par type de production (laitière, allaitante) afin de s'affranchir de ces limites, et de parvenir à tirer des conclusions à valeur plus générale.

Ce travail a été conduit dans le cadre du projet ANR TATABOX (ANR-13-AGRO-0006).

IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Cambridge University Press, 1535 p.

Martin, G., Magne, M.A., 2015. Agric. Ecosyst. Environ. 199, 301-311.

Wright, B.D., 2011. Appl. Econ. Perspect. Policy 33, 32-58.