

Quels leviers agroécologiques mobiliser pour la reconception de systèmes durables en brebis laitière ?

THÉNARD V. (1), MORIN E. (2), FRUGIER J. (1), DE BOISSIEU C. (2)

(1) UMR 1248 centre INRA Occitanie-Toulouse - Chemin de Borde Rouge BP52627 - 31326 Castanet-Tolosan Cedex - France

(2) Institut de l'élevage - Campus INRA - Chemin de Borde Rouge BP52627 - 31326 Castanet-Tolosan Cedex - France

RESUME

Les aléas climatiques, la fluctuation du prix des produits et des matières premières, les enjeux environnementaux remettent en cause la pérennité des exploitations d'élevage et demandent de reconcevoir des systèmes d'élevages plus résilients afin d'assurer leur durabilité. L'enjeu est la transformation des pratiques des agriculteurs afin de mener à des systèmes qui répondent à de multiples performances : agronomiques, économiques, environnementales, sociales... Dans ce contexte, le projet CASDAR AUTÉLO vise à promouvoir des stratégies alimentaires plus autonomes en élevage de brebis laitières. Pour les élevages de ruminants, une plus grande autonomie alimentaire renvoie au concept d'agroécologie qui nous sert de cadre d'analyse de ce travail. La présente étude a été conduite pour explorer les stratégies d'autonomie développées par des éleveurs de brebis laitières dans les deux principaux bassins de production de lait de brebis : Roquefort et Pyrénées-Atlantiques. Nous avons cherché (i) d'une part à décrire ces stratégies en identifiant les leviers agroécologiques mis en place par les éleveurs et (ii) d'autre part à évaluer la multi-performances de ces élevages afin de relier stratégie et impacts de la reconception agroécologique en élevage. Cette étude repose sur la mise en synergie de données issues des suivis d'élevages réalisés selon la méthodologie INOSYS Réseaux d'élevage et sur un travail d'enquêtes auprès des éleveurs suivis. Nous avons identifié quatre stratégies de fonctionnement des systèmes qui s'appuient sur quatre leviers agroécologiques différents : 1-Favoriser l'autonomie alimentaire de l'exploitation, 2-Valoriser les prairies naturelles, 3- Limiter le travail du sol, 4- Développer l'agriculture de conservation. Alors que valoriser les prairies naturelles est associé à un usage limité d'intrants chimiques, l'augmentation de l'autonomie alimentaire passe souvent par un renforcement de l'usage des fertilisants, carburants et pesticides. Alors que limiter le travail du sol, le plus souvent pour réduire la charge de travail et réduire l'érosion des sols, nécessite un usage accru des produits phytosanitaires, l'utilisation de davantage de diversités d'espèces et de types de prairies permet de mieux s'en affranchir et de développer l'agriculture de conservation. Ces stratégies ont été évaluées à l'aide d'indicateurs techniques, économiques et environnementaux. Chaque levier présente avantages et inconvénients : l'autonomie alimentaire est une stratégie particulière qui a un coût lié aux intrants nécessaires ; selon la situation d'autres stratégies peuvent être plus agroécologiques. En conclusion, nous montrons qu'améliorer la durabilité en élevage implique que les éleveurs redéfinissent leurs objectifs de production animale et l'usage de la diversité des couverts végétaux. Cette étude est un jalon important pour accompagner la transformation des élevages de brebis laitières afin d'améliorer leur durabilité.

Redesign dairy sheep systems using different agroecological levers to improve sustainability

THÉNARD V. (1), MORIN E. (2), FRUGIER J. (1), DE BOISSIEU C. (2)

(1) UMR 1248 centre INRA Occitanie-Toulouse - Chemin de Borde Rouge BP52627 - 31326 Castanet-Tolosan Cedex - France

SUMMARY

Facing to climate change and the economic context of fluctuating prices, the sustainability of livestock farms is challenging. It is necessary to redesign livestock systems to make them more resilient to these complex contexts. The main stake is the transformation of farmers' practices in order to lead to the implementation of more sustainable systems that must respond to multiple performances: agronomic, economic, environmental, social, etc... The project AUTÉLO was set up to promote more feed self-sufficient strategies for dairy ewes. Improving feed self-sufficiency refers to the concept of agroecology that serves as a framework for analysis of this work. This study was made to explore strategies developed by dairy sheep farmers to enhance their farm's feed self-sufficiency in two different situations linked to the two main sheep milk production in France. The two objectives are (i) to describe these strategies based on different agroecological levers set up by farmers and (ii) to evaluate the multi-performance of these farms in order to link strategy and impacts of the agroecological levers. The study was based on the synergy of data from technical support and farmers' interviews. We have identified four strategies using different agroecological levers: 1- Increasing feed self-sufficiency, 2- Enhancing natural grasslands, 3- Reducing tillage, 4- Applying conservation farming. While the development of natural resources is associated with the limited use of chemical inputs, increasing food self-sufficiency involves strengthening the use of fertilizers, fuels and pesticides. While limiting tillage, most often to limit the workload and to reduce soils erosion, requires increased use of plant protection products, the use of more species diversity and types of grassland makes it easier to overcome and develop conservation agriculture. Each lever has advantages and disadvantages: food autonomy is only one path there are other ways. In conclusion, farmers must redefine animal production objectives and the use of resources' diversity to improve sustainability of their farm. This study is an important milestone to support the transformation of dairy sheep farms in order to improve their sustainability.

INTRODUCTION

L'élevage est une activité agricole essentielle dans les zones défavorisées. Cependant l'intensification et la concentration des productions animales peuvent entraîner l'émergence de problèmes environnementaux qui interrogent l'avenir de l'élevage. Par ailleurs, le changement climatique et un contexte économique de fortes fluctuations du prix des produits agricoles et des matières premières affaiblissent les performances techniques et économiques des exploitations. L'enjeu est la transformation des pratiques des agriculteurs afin de conduire à la mise en œuvre de systèmes plus durables qui doivent répondre à de multiples performances : agronomiques, économiques, environnementales, sociales... L'agroécologie fournit un cadre conceptuel pour assurer cette transition vers la durabilité en élevage de ruminants basée sur une plus grande autonomie alimentaire des troupeaux. En effet pour améliorer la durabilité de leur exploitation, les éleveurs cherchent à mieux valoriser les ressources disponibles et améliorer l'efficacité alimentaire de leur élevage. Cela permet d'accroître la valeur ajoutée de leur exploitation tout en maintenant une production de qualité valorisant les territoires. Dans ce contexte, le projet CASDAR AUTÉLO vise à promouvoir des stratégies alimentaires plus autonomes en élevage de brebis laitières.

En effet, l'élevage ovin laitier a connu ces dernières décennies un accroissement de la productivité laitière des troupeaux qui s'est accompagné d'une augmentation des achats d'aliments et plus généralement d'intrants (Lagriffoul *et al.*, 2016). Les résultats économiques de ces élevages se retrouvent dépendants de la fluctuation du prix des matières premières. Améliorer l'autonomie alimentaire des élevages de brebis laitières en valorisant les ressources fourragères locales et en privilégiant l'utilisation de légumineuses est devenu une voie d'action pour renforcer l'adaptation des élevages. Différentes formes d'autonomie sont développées par les éleveurs (Thénard *et al.*, 2016). Leur caractérisation et leur évaluation sont donc nécessaires, en particulier afin de mettre en balance les différentes performances attendues par les éleveurs. C'est ce que nous proposons de réaliser avec un outil de diagnostic, afin de rendre compte de la diversité des formes d'autonomie, d'identifier les leviers agroécologiques en jeu, et d'évaluer la multi-performance des élevages.

1. UNE DEMARCHE PARTICIPATIVE POUR RECONCEVOIR LES SYSTEMES OVINS-LAIT

1.1. L'AGROECOLOGIE : UN CADRE CONCEPTUEL POUR TRANSFORMER LES PRATIQUES D'ELEVAGE

De nombreuses définitions de l'agroécologie (Glieman, 1998 ; Altieri, 2002 ; Dumont *et al.*, 2013) convergent sur le fait que l'agroécologie peut être définie comme une démarche qui vise à mobiliser des concepts de l'écologie pour concevoir et gérer des systèmes agricoles durables. Trois leviers d'action peuvent être mobilisés par les éleveurs pour développer des systèmes plus agroécologiques (Thénard *et al.*, 2014). Il s'agit de : (i) Renouveler et maintenir en état les ressources naturelles et cultivées, (ii) Valoriser la diversité des ressources animales et végétales, (iii) Limiter les intrants. A partir de ces leviers d'actions, l'agroécologie permet de repenser la production agricole en lien avec les ressources locales et les acteurs du territoire. L'autonomie est une voie d'évolution des pratiques pour participer à la reconception de systèmes plus durables.

1.2. DACAR : UN DIAGNOSTIC D'EVALUATION DES PRATIQUES AGROECOLOGIQUES

Une démarche de diagnostic d'autonomie caractérise les systèmes et les évalue au regard de leurs performances agroécologiques. Le diagnostic DACAR (Diagnostic de l'Autonomie pour la re-Conception Agroécologique des élevages de Ruminants) repose sur l'identification des

pratiques qui permettent de qualifier d'une part le type de système (Thénard *et al.*, 2014), et d'autre part la forme d'autonomie développée par les éleveurs (Thénard *et al.*, 2016). Le diagnostic est conduit en interaction avec des groupes d'éleveurs et techniciens afin de prendre en compte les spécificités des situations locales étudiées. Il repose sur trois étapes : une première étape de concertation autour d'un cadre d'analyse partagé de l'agroécologie et de l'autonomie des exploitations ; une deuxième étape de collecte de données puis d'analyse permettant d'élaborer une représentation des élevages. La diversité des exploitations est décrite grâce à différentes variables inspirées de la méthode de catégorisation des pratiques agricoles de Girard (2006). Les données sur les pratiques sont ensuite traitées afin de construire une typologie d'élevage, ainsi qu'une représentation des formes d'autonomie (réalisation d'Analyse des Correspondances Multiples, de classification et de représentation graphique suivant la méthode Bertin, 1977). Enfin une troisième étape d'analyse des performances a permis d'évaluer les élevages sur trois dimensions : technique, économique et environnementale (préservation des sols, limitation de l'usage de ressources non renouvelables et usage de la biodiversité cultivée). Nous mobilisons ces indicateurs pour décrire chacune des stratégies d'autonomie des systèmes d'élevage (Thénard *et al.*, 2016).

1.3. VALIDER LA DEMARCHE DACAR DANS LE CADRE DU PROJET AUTÉLO

Le projet AUTÉLO a pour ambition d'accompagner les éleveurs de brebis laitières en cherchant à promouvoir des stratégies alimentaires plus autonomes et économes. Notre travail s'inscrit dans un des volets dont l'enjeu était de repérer, suivre et évaluer des exploitations remarquables pour leur autonomie alimentaire avec l'objectif de mettre en évidence des leviers d'actions agroécologiques mis en œuvre par les éleveurs. Pour y parvenir nous avons utilisé le diagnostic DACAR ; et afin de faciliter la mise en œuvre de ce diagnostic et limiter le temps d'enquête, nous avons mobilisé les données techniques et économiques centralisées dans la base de données Diapason. Ces données ont été complétées par des enquêtes individuelles (Figure 1).

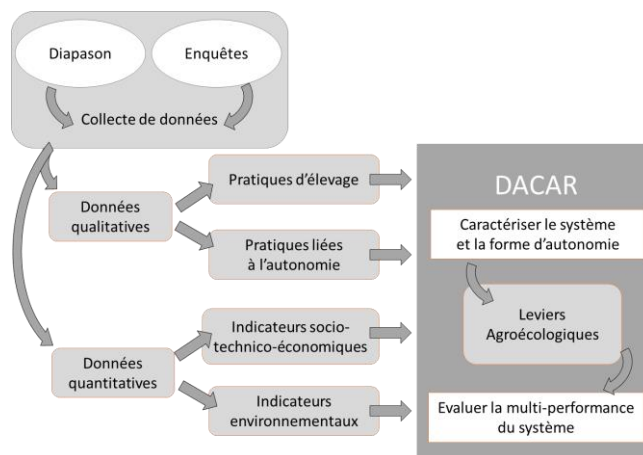


Figure 1 : Mise en œuvre du Diagnostic DACAR

Ce travail a été conduit en 2017 auprès des conseillers et d'éleveurs des deux principaux bassins de production de lait de brebis français : le rayon de Roquefort (RR) et les Pyrénées-Atlantiques (PA). L'échantillon se compose de 27 éleveurs (13 pour le RR et 14 pour les PA) suivis selon la méthodologie INOSYS Réseaux d'élevage (Charroin *et al.*, 2005).

1.3 S'APPROPRIER LE DIAGNOSTIC ET L'ADAPTER AUX ENJEUX DU TERRITOIRE

Le travail a débuté dans chacune des deux zones par des ateliers de conception participative afin de permettre l'appropriation de l'outil. La phase d'appropriation et de partage de la notion d'autonomie en élevage a été menée auprès des groupes locaux mis en place dans chacun des deux bassins dans le cadre du projet AUTELO. Ces collectifs sont composés de techniciens, conseillers et éleveurs. Au cours des ateliers, nous avons abordé d'une part les enjeux de l'autonomie pour le territoire, la filière et l'AOP présente (Roquefort ou Ossau-Iraty selon la zone), et d'autre part les actions concrètes que les éleveurs peuvent mettre en œuvre pour renforcer l'autonomie au sein de leur exploitation. Dans un deuxième temps, les groupes locaux ont été mobilisés afin d'adapter le diagnostic DACAR aux caractéristiques de chacune des deux zones. En effet cette démarche a été élaborée dans le cadre très spécifique d'un petit groupe d'éleveurs localisés en zone pastorale (sud Aveyron) cherchant à développer des systèmes plus économes, valorisant au mieux les ressources locales. Aussi, la validation de la démarche et de sa généralité devait passer par sa mise en œuvre dans des zones plus intensives du bassin de Roquefort et au-delà, au Pays Basque et en Béarn. Cela s'est fait en soumettant aux acteurs les trois leviers d'actions qui sous-tendent la démarche et permettent d'identifier les pratiques d'élevage à renseigner au cours des enquêtes. Ces trois leviers sont **(i) Renouveler et maintenir en état les ressources naturelles et cultivées, (ii) Valoriser la diversité, (iii) Limiter les intrants.** Attachées à ces trois leviers, dix pratiques d'élevage étaient proposées. Les participants ont dû s'exprimer sur ces pratiques et identifier celles nécessaires pour décrire les systèmes rencontrés dans chacune des zones d'études.

2. RESULTATS

2.1 LA NOTION D'AUTONOMIE PARTAGEE MAIS POUR DES ENJEUX DIFFERENTS

Le travail d'appropriation de la démarche a permis de préciser collectivement ce que l'autonomie, en particulier l'autonomie alimentaire, signifie et porte comme enjeux pour les deux zones étudiées. Dans le bassin de Roquefort, les acteurs locaux ont mis en avant des enjeux forts de l'autonomie pour la filière et le territoire, en lien avec les conditions de production de l'AOP. Si le fait de développer l'autonomie alimentaire sur le territoire et les exploitations permet de renforcer l'image du produit et la cohérence des systèmes de production, pour autant, les solutions techniques envisagées semblent limitées. Les techniciens et éleveurs considèrent en effet que de nombreuses adaptations ont déjà été mises en œuvre par l'usage de prairies riches en légumineuses, la culture de la luzerne et la production de céréales dans les exploitations. Cependant, l'évolution de la productivité des brebis Lacaune rend les achats de concentrés protéiques difficilement contournables. Dans les Pyrénées-Atlantiques, les acteurs consultés mettaient moins en avant des enjeux de l'autonomie pour le territoire et la filière, que des solutions individuelles à développer. En effet, le contexte de production avec des surfaces souvent réduites, très chargées, et des conditions difficiles pour récolter des fourrages de qualité (printemps humides) implique de trouver des solutions pour améliorer l'autonomie des exploitations.

Le travail d'adaptation du diagnostic a permis aux acteurs de valider les pratiques proposées, en explicitant certaines d'entre elles. Dans les Pyrénées-Atlantiques, une modalité concernant l'utilisation de ressources pâturables en hiver a été ajoutée. Parallèlement la discussion a permis d'identifier 5 pratiques qui décrivent la construction de l'autonomie par les éleveurs. (Tableau 1)

Tableau 1 : Pratiques d'élevage et d'autonomie retenues après concertation dans les deux zones d'étude.

	Pratiques retenues
Gérer la diversité	Choisir le mode de reproduction des brebis
	Utiliser les ressources pâturables en hiver
	Utiliser les ressources pâturables au printemps
	Utiliser les ressources pâturables en été/automne
Limiter les intrants	Etre autonome en fourrages et en concentrés
	Produire du lait en privilégiant l'herbe
	Valoriser l'herbe dans l'alimentation des agnelles
	Gérer le stade physiologique des brebis en été
Renouveler les ressources	Gérer le flushing et le tarissement des brebis
	Choisir les agnelles de renouvellement
	Renouveler les ressources fourragères
Développer l'autonomie	Etre autonome en fourrages et en concentrés
	Favoriser la diversité des prairies
	Limiter le travail du sol
	Limiter la fertilisation minérale
	Limiter l'utilisation des produits phytosanitaires

2.2 DES SYTEMES DIFFERENTS MAIS DES LEVIERS AGROECOLOGIQUES PARTAGES

L'analyse des pratiques d'élevage laisse apparaître une distinction forte entre les deux zones étudiées, en lien notamment avec la variable relative à l'utilisation des ressources pâturées en hiver : stocks distribués en bergerie dans la zone Roquefort, pâturage dans les Pyrénées-Atlantiques. La figure 2 illustre la diversité des systèmes dans les deux zones.

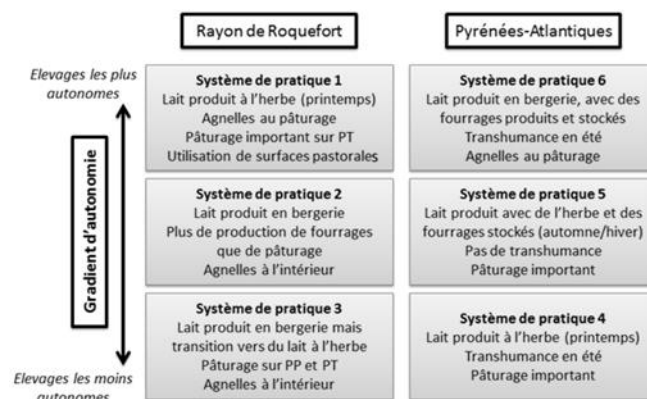


Figure 2 : Diversité des systèmes d'élevage identifiés.

Dans le Rayon de Roquefort, les systèmes se distinguent en premier lieu par l'importance du pâturage dans l'alimentation du troupeau et l'utilisation de surfaces pastorales (parcours), en lien avec la période de production laitière, les types de prairies (permanentes ou temporaires) la complémentation et le mode de reproduction (part de l'IA). Dans les Pyrénées les systèmes d'élevage se définissent par l'utilisation ou non de surfaces pastorales (estives collectives), la gestion du cycle de reproduction en lien avec l'éventuel maintien de la traite en été, l'alimentation en pleine période de production laitière et la diversité des ressources fourragères.

L'Analyse des Correspondances Multiples montre que les exploitations se répartissent selon 3 axes : le premier distingue les exploitations en fonction du niveau d'autonomie alimentaire, du travail du sol, de l'utilisation de produits phytosanitaires et de l'assolement ; le deuxième met en évidence les achats de concentrés énergétiques, la culture de prairies diversifiées de longue durée et l'utilisation de

produits phytosanitaires uniquement sur les grandes cultures ; enfin le troisième fait ressortir les achats importants de concentrés azotés. Cela nous a permis d'identifier quatre leviers agroécologiques en lien avec l'autonomie :

1 Favoriser l'autonomie alimentaire en intensifiant la conduite des surfaces fourragères en ayant recours à des intrants chimiques (fertilisants, pesticides) ; **2 Valoriser les prairies permanentes et les surfaces pastorales** en préservant les prairies et la diversité des espèces ; **3 Limiter le travail du sol**, ce qui permet de réduire la consommation de carburant, le temps de travail et le besoin de main-d'œuvre, mais entraîne l'utilisation de pesticides en particulier le glyphosate ; **4 Développer l'agriculture de conservation**, qui favorise la conservation de la fertilité et de la structure du sol, basé sur davantage de diversité végétale et des rotations plus longues ; les éleveurs limitent généralement l'usage des pesticides aux seules cultures de céréales.

2.3 EVALUER LES PERFORMANCES POUR RELEVER UN COMPROMIS DE PRATIQUES

L'ensemble de l'analyse des performances techniques, économiques et environnementales ne peut être abordé dans cette publication et nous ne présenterons que quelques éléments généraux pour chacun des leviers agroécologiques identifiés :

Les élevages qui **favorisent l'autonomie alimentaire** enregistrent des résultats élevés, tant au niveau zootechnique, de la production fourragère, qu'économique. Si l'assolement est diversifié, la diversité intra-parcellaire est relativement faible (peu d'associations dans leurs cultures). La fertilisation minérale est assez importante, ainsi que le recours aux produits phytosanitaires. Les sols sont travaillés en profondeur (labour). L'efficacité en azote est élevée. Pour ce groupe, **le compromis se situe entre production laitière du troupeau et intensification des productions végétales** afin de limiter les intrants chimiques.

Les élevages qui **valorisent les prairies permanentes et les surfaces pastorales** ont des résultats zootechniques dans la moyenne de l'échantillon mais leurs résultats de production fourragère et économiques sont les plus faibles. Cela s'explique par une SAU composée principalement de prairies naturelles souvent moins productives, qui laissent peu de place aux cultures de céréales. Peu autonomes, ces élevages ont des coûts alimentaires souvent importants. Les éleveurs valorisent une diversité végétale « naturelle » très importante, ils utilisent très peu d'intrants (engrais, produits phytosanitaires...) mais sont peu efficaces au niveau de l'azote, du fait de l'importance des achats d'aliments. La fertilité et la structure des sols sont bien conservées. Pour ce groupe, **le compromis se situe entre valorisation des surfaces naturelles et achat de fourrages et de concentrés** afin de préserver la production laitière.

Les élevages qui **limitent le travail du sol** ont des résultats zootechniques, de production fourragères et économiques inférieurs au groupe « autonome ». Ils favorisent la diversité cultivée en implantant des prairies de longue durée. Le travail du sol est toujours superficiel, mais la consommation d'intrants est importante (engrais, produits phytosanitaires, fioul...) afin d'assurer le rendement des productions végétales et de maintenir un certain niveau d'autonomie alimentaire. L'efficacité en azote est la moins bonne de l'échantillon du fait d'une fertilisation importante et des achats de concentré. Pour ce groupe, **le compromis se situe entre limiter le travail du sol et utiliser des intrants** pour limiter le temps de travail.

Enfin, **les élevages qui développent une agriculture de conservation** enregistrent des résultats proches du groupe précédent. Les éleveurs cherchent ici à augmenter la diversité cultivée et limitent beaucoup l'utilisation d'intrants. L'efficacité de l'azote est bonne, similaire au groupe autonome du fait de l'importance des légumineuses dans l'assolement. Ils parviennent à maintenir un bon niveau d'autonomie. Le compromis de ce groupe est de

diversifier les ressources fourragères et limiter les intrants chimiques pour maintenir la production des animaux.

3. DISCUSSION - CONCLUSION

Les ateliers participatifs réunissant les acteurs des deux bassins ont permis de définir les enjeux spécifiques de chacune des zones sur l'autonomie des exploitations, et la manière dont cette notion technique peut être mobilisée comme facteur de transformation des systèmes de production. Pour autant, cette autonomie alimentaire n'est pas une finalité à atteindre dans l'absolu, mais plutôt une voie de réduction des coûts de production, d'amélioration de la qualité des aliments et de simplification du travail. Il ressort aussi de l'atelier des Pyrénées-Atlantiques que les échanges entre éleveurs des zones de montagne et céréaliers de la plaine est une piste largement évoquée. Elle permet d'envisager l'autonomie comme complémentarité territoriale (Moraine *et al.*, 2017).

Par ailleurs, cette étude a permis de mettre en évidence quatre leviers agroécologiques qui rendent possible la transformation des pratiques. Ces stratégies élargissent les marges de manœuvre des éleveurs (Darnhofer *et al.*, 2010) au-delà de la seule recherche d'autonomie alimentaire. Les perspectives sont de travailler davantage la notion de compromis et synergies afin de mieux évaluer les performances des fermes en lien avec les choix techniques des éleveurs.

D'un point de vue méthodologie cette étude a permis d'étendre l'usage du diagnostic DACAR (initialement développé avec un petit groupe d'éleveurs de brebis laitières du sud Aveyron) à différentes situations où il s'avère pertinent et utile pour décrire et évaluer l'autonomie des élevages.

D'autre part, cette étude a montré l'intérêt de mettre en synergie l'usage des données issues de suivis d'élevages selon la méthode INOSYS Réseaux d'élevage et la réalisation d'enquêtes courtes en élevage.

C'est un jalon important pour accompagner la transformation des élevages de brebis laitières afin d'améliorer leur durabilité. A ce titre, ces résultats pourraient contribuer à produire un outil d'accompagnement de la transition agroécologique en élevage.

Les auteurs remercient les partenaires du programme CASDAR AUTELO porté par le Comité National Brebis Laitières (CNBL) et les éleveurs suivis dans ce cadre. Cette étude a bénéficié du soutien du programme PSDR4 Occitanie (projet ATA-RI, 2016-2020), co-financé par l'Inra et la Région Occitanie

Altieri M., 2002. Agric. Ecosyst. Environ. 93, 1-24.

Bertin J., 1977. La graphique et le traitement graphique de l'information, Paris, Flammarion.

Charroin T., Palazon R., Madeline Y., Guillaumin A., Tchakerian E., 2005. Renc. Rech. Ruminants, 12, 335-338.

Darnhofer I., Bellon S., Dedieu B., Milestad R., 2010. *Agronomy for Sustainable Development* 30, 545-555

Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M., 2013. *Animal* 7 (6), 1028-1043.

Girard N., 2006. Cah. Etud. Rech. Franc. Agricultures 15(3), 261-272

Gliesman S.R., 1998. *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. Ann Arbor Press, Chelsea, MI., p. 384.

Lagriffoul G., Morin E., Astruc J.M., Bocquier F., De Boissieu C., Hassoun P., Legarto J., Marnet P.G., Poulet J.L., Barillet F. 2016. *INRA Prod. Anim.* 29:7-18.

Moraine M., Therond O., Ryschawy J., Martin G., Nowak B., Gazon P., Nesme T., Duru M., 2017. *Fourrages*. 231. 247-255.

Tichit M., Puillet L., Sabatier R., Teillard F., 2011. *Liv. Sc.*, 139, pp. 161-171.

Thénard V., Jost J., Choisis J.P., Magne M.A., 2014. *Options Méditerranée*. A, 109, 785-789.

Thénard V., Pagès Y., Delmas B., Choisis J.P., Magne M.A., 2014. *Renc. Rech. Ruminants*, 21, 123.

Thénard V., Choisis J.P., Pages, Y., 2016. *Options Méditerranée*. A, 116, 81-85