

PSDR4 New-DEAL - La diversité des élevages d'herbivores : des clefs d'adaptation pour l'avenir

Rapey H.¹, Dumont B.², Andueza D.², Bigot G.¹, Blanc F.², Chassaing C.², Cournut S.¹, Fleurance G.^{2,3}, Joly F.², Maxin G.², Mosnier C.², Mugnier S.^{1,4}, Saïd S.¹, Veyssset P.², Vollet D.¹

¹ Université Clermont Auvergne, AgroParis Tech, INRAE, VetAgro Sup, UMR1273 Territoires, F-63170 Aubière

² Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle

³ Institut Français du Cheval et de l'Équitation, pôle développement, innovation et recherche, F-61310 Exmes

⁴ L'Institut Agro Dijon, 26 boulevard du Dr Petitjean, F-21079 Dijon cedex

Correspondance : helene.rapey@inrae.fr

Résumé

Dans le cadre de la transition agroécologique, la diversification des systèmes d'élevage est mise en avant par de nombreux auteurs comme un des leviers pour répondre aux enjeux productifs, environnementaux et sociaux des productions animales. Les références techniques et organisationnelles sur les élevages diversifiés manquent pourtant. Le projet PSDR4 New-DEAL (2015-2020) a produit des références à des niveaux d'analyse allant du territoire jusqu'au troupeau, afin d'accroître la résilience et l'autonomie des élevages d'herbivores par leur diversification. Dans les deux terrains enquêtés, qui sont différents par leurs productions animales, l'intérêt des consommateurs locaux est fort pour la viande produite dans le territoire sous signe officiel de qualité ; ces consommateurs expriment une volonté de préserver l'emploi local. Dans tous les types de systèmes d'élevage diversifiés analysés, une réduction importante des intrants est envisageable grâce aux interactions cultures-élevage et à une meilleure valorisation de l'herbe en pâturage mixte, associée à une dilution de la charge parasitaire des animaux, qui permet de réduire le recours aux anthelminthiques. La mixité d'espèces animales accroît aussi les capacités d'adaptation des éleveurs dans leur gestion des pics et aléas de travail, des évolutions de politiques et des aléas de marché, rendant ainsi les systèmes d'élevage plus résilients.

Mots-clés : Agroécologie, Résilience, Système d'élevage, Pâturage, Mixité, Multi-échelle.

Abstract: Diversification of herbivore farming systems enhance their adaptive capability

Among agroecological principles, it has been assumed that incorporating diversity into livestock farming systems could increase their multiperformance and enhance their resilience. Technical references are however still missing. The research-development project PSDR4 New-DEAL (2015-2020) provided technical and organizational knowledge on/for multi-species grassland-based systems and integrated crop-livestock systems. Research was conducted across spatial scales, from territory to system components (animal and vegetal resources and work organization), with a focus on fodder autonomy and system resilience. Local consumers favoured buying an average basket consisting of a mixture of beef, pork and vegetable, and their willingness to pay for these products was mainly related to a territorial vitality. A strong reduction of inputs in mixed-grazing and crop-livestock systems was shown to result from enhanced crop-livestock interactions, a better utilization of grasslands and dilution of parasite burden in mixed grazing systems. Mixed herbivore systems also had enhanced buffer and adaptive capabilities, and so resilience, thanks to opportunities related to housing facilities, animal feeding management and work organization.

Keywords: Agroecology, Resilience, Livestock farming system, Grazing, Mixed-farm, Multi-scale.

Introduction : un regain d'attention portée sur la diversification des élevages

Malgré un contexte économique global qui a favorisé la spécialisation des systèmes et des territoires agricoles depuis plusieurs décennies, les exploitations agricoles d'élevage d'herbivores françaises conservent des structures et des productions variées du fait de la géographie et de l'histoire régionale (Hercule et al., 2017). Ceci est en particulier le cas en région Auvergne Rhône-Alpes (ARA) où les contrastes de densité, de types d'exploitations et de conditions agro-pédo-climatiques sont très marqués (Agreste, 2016). Malgré cela, la connaissance de cette diversité de productions et de pratiques au sein des exploitations et/ou des territoires reste souvent globale (statistiques régionales, focus sur les dimensions des exploitations et leurs orientations technico-économiques - OTEX) et manque d'analyses et de références sur l'organisation, le fonctionnement pluriannuel des systèmes de production diversifiés et leur insertion dans les circuits de commercialisation. De telles références sont pourtant nécessaires pour concevoir des stratégies et des outils favorisant l'adaptation des filières d'élevage aux nouveaux enjeux socio-économiques et environnementaux, et leurs synergies à l'échelle régionale.

A l'heure où l'agroécologie met en avant les avantages de la diversité animale et végétale comme levier d'adaptation des systèmes face aux aléas (Dumont et al., 2020b), les exploitations d'élevage diversifiées peuvent apparaître comme pionnières pour repenser l'élevage. La littérature scientifique internationale a jusqu'ici mis en lumière plusieurs types d'atouts de la diversité des ressources et des productions des exploitations d'élevage :

- Les économies de gamme au sein des exploitations associant cultures et élevages lorsqu'il y a une utilisation partagée de facteurs de production (De Roest et al., 2018) ;
- Les réductions d'intrants possibles en cas de conduite de plusieurs espèces d'herbivores au pâturage grâce à la dilution de la charge parasitaire des animaux et à l'utilisation plus complète du couvert herbacé (d'Alexis et al., 2014) ;
- Le renforcement de la résilience de la production et de la fourniture de services écosystémiques face aux aléas économiques (Biggs et al., 2012) qui résulte de la moindre dépendance aux intrants ;
- Une plus grande aptitude à faire face aux aléas climatiques avec des prairies diversifiées qui bénéficient des différentes stratégies adaptatives des espèces végétales (Volaire et al., 2014) et des élevages mixtes qui tirent profit de la diversité des ressources alimentaires (Nozières et al., 2011) ;
- En zones sous contraintes agro-climatiques, une forte diversité de types d'élevage est susceptible de préserver des activités humaines et économiques (Ruben et Pender, 2004) et des complémentarités entre les biens marchands agricoles et les biens non marchands, avec des stratégies territoriales de type « panier de biens et de services » (Pecqueur, 2001 ; Roux et al., 2007 ; Torre et Vollet, 2016).

Des freins à cette diversification sont toutefois mis en évidence. Des études montrent qu'elle s'accompagne souvent d'une complexification de l'organisation du travail, de la transformation et de la mise en marché des produits des exploitations. Les systèmes agricoles diversifiés sont en général considérés comme fortement consommateurs de main-d'œuvre et exigeants en compétences, même si les conséquences sur la productivité du travail sont moins claires (Hostiou et Fagon, 2012 ; Aubron et al., 2016). La logique économique de concentration spatiale et industrielle reste très présente dans l'organisation des filières animales et affecte les producteurs, bien qu'elle soit souvent pénalisante pour la préservation de l'environnement (Gaigné, 2012). Elle fait craindre une érosion des exploitations diversifiées, qui constituent pourtant une large part du tissu agricole de zones à fortes contraintes agricoles et assurent une large part de l'entretien de l'espace et des emplois (Lopez-i-Gelats et al., 2011).

Dans ce contexte, le projet Pour et Sur le Développement Régional New-DEAL (2015-2020) visait à produire des connaissances sur les élevages d'herbivores diversifiés à différentes échelles (petites

régions, exploitations agricoles, troupeaux et prairies) en région ARA, concernant leurs fonctionnements et caractéristiques, leurs dynamiques et perspectives, leurs résilience et autonomie. Pour cela, deux territoires herbagers contrastés, avec une forte présence d'élevages divers et diversifiés, ont été choisis pour des analyses approfondies et quelques comparaisons : un à basse altitude, le Bocage Bourbonnais (03), avec des élevages bovins-ovins viande et bovins viande-équins de selle, des polyculteurs-viande et des spécialisés bovins ou ovins viande, et un autre à moyenne altitude, le Pays de Saint-Flour (15), dans lequel on trouve à part égale des élevages bovins spécialisés et mixtes à orientation lait et viande. Dans chacun de ces territoires, des organisations locales (enseignement, développement agricole, communauté de communes, groupement de producteurs) manifestent un intérêt pour cette diversité et développent des actions pour la soutenir.

1. Matériels et Méthodes : différents types d'analyse de la diversité de l'élevage

Le collectif multidisciplinaire du projet s'est appuyé sur plusieurs formes de collecte et construction des données concernant la diversité de l'élevage dans les zones d'étude : i) des enquêtes individuelles auprès d'experts locaux, d'éleveurs, de consommateurs, ii) le développement d'un modèle technico-économique d'exploitation à base d'optimisation sous contraintes construit à partir de référentiels et d'avis d'experts de l'élevage, iii) des expérimentations d'itinéraires techniques (conduite de pâturage et d'élevage des animaux, association de plantes fourragères cultivées ou non), iv) des bases de données existantes (recensement agricole, contrôle laitier), complétées par des analyses bibliographiques.

L'analyse de ces données a cherché :

- A l'échelle des territoires, à caractériser et spatialiser la diversité des élevages dans une grande région et apprécier la rente associée à la diversité de l'élevage d'une petite zone ;
- A l'échelle des exploitations, à caractériser les systèmes diversifiés (structure et organisation), leur comportement face aux aléas, et leurs atouts et limites du point de vue des éleveurs ;
- A l'échelle des troupeaux et des parcelles, à étudier les mécanismes biologiques en jeu dans la mixité d'espèces et leurs bénéfices pour le système d'exploitation.

Dans le détail, une série d'entretiens auprès d'experts régionaux zootechniciens et économistes, complétée d'analyses bibliographiques, a permis une première appréciation de la rente associée à la diversité de l'élevage local et ses « bouquets d'aménités » pour chaque zone d'étude (Vollet et Saïd, 2018). Ceci a été complété par une centaine d'enquêtes auprès de consommateurs locaux concernant leurs préférences quant aux caractéristiques du panier de produits d'élevage du territoire ainsi que leur consentement à payer (Saïd, 2019).

Près de deux cents enquêtes en exploitations (en face-à-face, par téléphone ou par voie postale) ont aussi été réalisées dans les deux zones, majoritairement en systèmes d'élevage d'herbivores mixtes ; elles ont porté sur les relations entre activités (bovines, ovines, équines, polycultures) à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle du territoire, sur les caractéristiques et les changements structurels et organisationnels liés à cette diversification des élevages, et sur leurs atouts et limites (Dumont et al., 2020a).

Un modèle technico-économique de système mixte bovin-ovin, à base d'optimisation sous contraintes (Mosnier et al., 2017), configuré pour les zones d'étude, a été mis au point pour réaliser des simulations de scénarios de mixité de production et comparer les effets économiques interannuels face à des aléas.

Un dispositif expérimental a permis de comparer durant trois ans les effets d'un pâturage tournant associant bovins et équins à un pâturage équin monospécifique au même chargement (Fleurance et al., 2020). Un autre a permis de comparer durant deux années deux ratios ovins/bovins à un pâturage ovin monospécifique au même chargement (Joly et al., 2021). Deux autres essais à l'échelle de petites parcelles ont permis de comparer les valeurs alimentaires d'un ensemble de cultures fourragères mis en

avant pour répondre aux enjeux environnementaux et économiques de l'alimentation des herbivores (Maxin et al., 2020) et de préciser la valeur alimentaire des prairies d'altitudes riches en dicotylédones (Andueza et al., 2018).

Des indices de diversité spatiale des élevages et de diversité intra-troupeau laitier, dérivés de l'indice de biodiversité de Shannon, ont été élaborés et mobilisés pour analyser des bases de données existantes sur les élevages de la région et pour étudier l'effet de la diversité sur la stabilité des performances des troupeaux laitiers sur le long terme.

2. Principaux résultats : des voies d'adaptation de l'élevage à différentes échelles

Les résultats des travaux menés dans le cadre du projet New-DEAL permettent de mieux cerner les conditions et les atouts de la diversité (structures d'exploitation, pratiques agricoles, environnement socio-économique...) pour la durabilité des élevages herbagers, les filières et les territoires en Auvergne, et se déclinent à différentes échelles : intra-territoire, intra-exploitation et au niveau des composantes du système de production. A chaque échelle, nous avons cherché à cerner les atouts et freins actuels à la diversification des systèmes et à identifier des marges de manœuvre pour accroître la résilience des systèmes d'élevage.

2.1 La diversité des productions intra-territoire : une base pour coopérer

L'analyse des données du recensement agricole 2010 et de la typologie d'exploitations Inosys 2012 montre que l'imbrication de différents types d'élevage concerne tous les départements de la région avec pour chacun d'eux des zones de fortes et de faibles imbrications des types spécialisés et diversifiés dans leur territoire (Figures 1 et 2 ; Rapey et al., 2018a). Les zones à dominante laitière se distinguent par plus d'imbrications de systèmes différents dans le tissu agricole (Bresse, Bas-Dauphiné, Monts du Lyonnais, Brivadois et Margeride) ; à l'inverse, les zones allaitantes présentent de larges étendues avec peu d'imbrication (Allier, Cantal). Ceci montre les fortes discontinuités géographiques de cette diversité au sein des zones de montagne comme de plaine. Les principales filières animales de la région ARA (bovin lait, bovin viande, ovin viande) ont toutes la moitié de leurs élevages qui contribuent à une autre filière (végétale ou animale) ; ceci révèle leur interdépendance et l'importance des analyses et stratégies inter-filières pour assurer à terme le maintien ou l'adaptation des productions de chacune et de l'ensemble de ces filières.

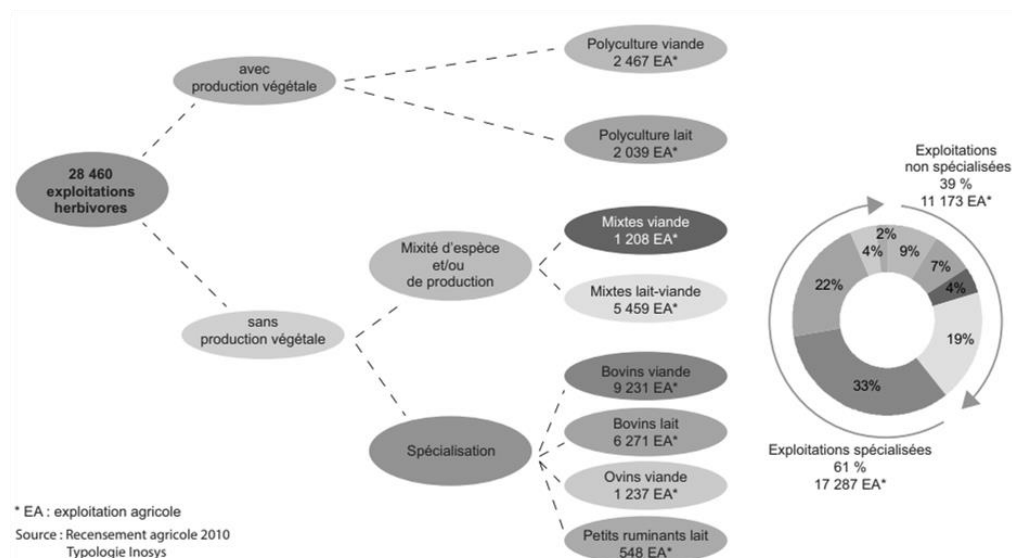


Figure 1 : Huit types d'élevages d'herbivores spécialisés et diversifiés en région ARA, à partir des données du recensement agricole 2010 et la typologie Inosys 2012.

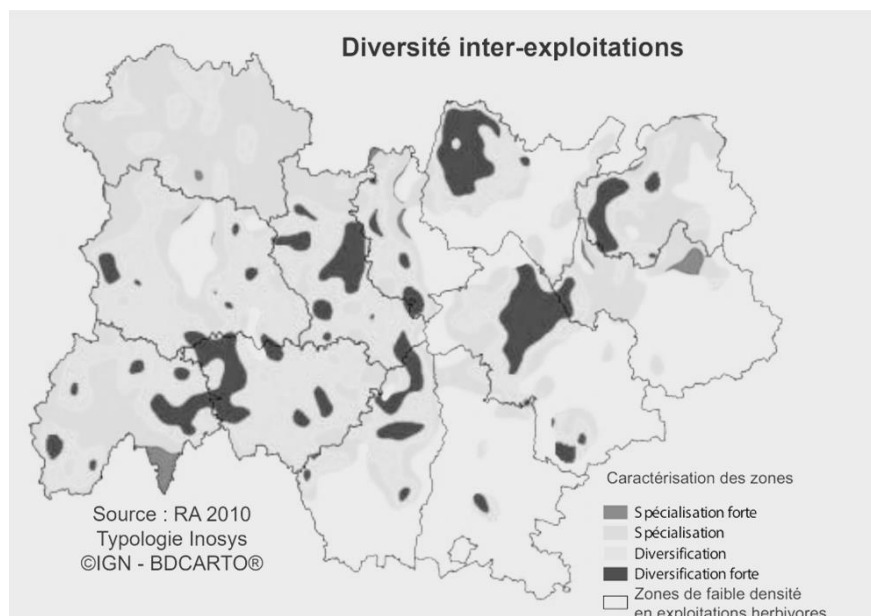


Figure 2 : Cartographie des 4 classes d'équitabilité de distribution des 8 types d'élevages d'herbivores spécialisés et diversifiés en région ARA.

Les enquêtes en exploitation confirment l'imbrication des divers types d'élevage mixtes et spécialisés dans les deux terrains d'approfondissement du Bocage Bourbonnais et du Pays de Saint-Flour. Les éleveurs diversifiés bovins-ovins viande du Bocage Bourbonnais et les bovins lait-ovins viande de Saint-Flour s'engagent plus fréquemment que les éleveurs spécialisés dans des coopérations inter-exploitations (Rapey et al., 2018b). Ces coopérations restent toutefois le plus souvent de formes « classiques » et sans spécificité liée à la mixité d'herbivores (CUMA et entraide pour la récolte ou la manipulation d'animaux).

Au niveau d'un petit territoire, les services non marchands intégrés au panier de biens et de services des élevages ont été estimés à partir de la valeur hédonique attribuée par les consommateurs de petites villes du territoire. Dans les deux terrains d'étude, le comportement d'achat des consommateurs pour des produits issus d'élevages du territoire est motivé en premier lieu par la volonté de préserver l'emploi local, plutôt que par celle de contribuer au maintien des paysages (bocagers et prairiaux). Ceci distingue les consommateurs locaux de ce qu'expriment en général des consommateurs non-résidents. La présence d'un signe officiel de qualité pour un des produits du panier accroît le consentement à payer du consommateur (Saïd, 2019).

Ces trois résultats indiquent de manière distincte qu'à l'échelle territoriale les coopérations inter et intra filières (via les groupements de producteurs, les CUMA, les organismes de défense et de gestion de signe de qualité) sont essentielles pour que la diversité des productions constitue un atout pour les élevages et la commercialisation de leurs produits.

2.2 La diversité intra-exploitation : un levier de réduction des intrants et d'adaptation aux aléas

A l'échelle des systèmes d'élevage, les travaux sont nombreux et permettent de dégager plusieurs tendances générales (Dumont et al., 2020a). Dans toutes les filières d'herbivores analysées, les exploitations diversifiées sont en moyenne plus grandes que les exploitations spécialisées des mêmes territoires (Forteau, 2019 ; Bigot et al., 2020 ; Veysset et al., 2020). Généralement les collectifs de travail n'augmentent pas proportionnellement à la taille des structures, ce qui entraîne de forts besoins d'équipements et un risque de simplification des pratiques (Veysset et al., 2020). Toutefois, une réduction

importante des intrants chimiques est envisageable dans les systèmes intégrés de polyculture-élevage où l'atelier animal fournit des effluents organiques qui permettent à la fois d'amender le sol et de fertiliser les cultures, réduisant ainsi les besoins en engrais chimiques, tandis que la paille des cultures sert de litière aux animaux. Le travail de modélisation économique pluriannuelle réalisé avec le modèle d'optimisation Orfee (Mosnier et al., 2017) a permis de quantifier que dans les conditions de la zone charolaise, l'intégration cultures-élevage à l'échelle d'une exploitation de polyculture-bovins viande pouvait réduire les charges variables de 15% grâce à une baisse de moitié des achats de fertilisants azotés, à laquelle s'ajoutent des moindres dépenses pour la paille et les aliments concentrés qui sont alors principalement produits sur l'exploitation. Le moindre coût de l'intra-consommation des céréales par rapport à l'achat induit cependant une consommation supérieure d'aliment concentré car il devient parfois économiquement plus intéressant de consommer des concentrés plutôt que de faire de l'ensilage ou du regain. Ceci accroît la compétition entre alimentation animale et humaine, mais l'empreinte carbone du système était tout de même réduite de 8% au total (Mosnier et al., 2021).

La mixité d'espèces permet aussi une réduction nette des intrants dans les systèmes herbagers. Un premier levier est lié à la meilleure valorisation de l'herbe, qui résulte des prélèvements alimentaires contrastés des espèces conduites ensemble. Ainsi, dans les systèmes bovins allaitants-chevaux de selle du nord du Massif central, le chargement des surfaces pâturées était plus élevé dans les exploitations mixtes que dans les exploitations équinées spécialisées [1,20 vs 0,93 UGB/ha SFP durant la saison de pâturage (Forteau, 2019 ; Forteau et al., 2020)]. Les éleveurs spécialisés équins du Massif central ont en moyenne acheté 0,6 tonnes de MS de fourrages par UGB et par an, des quantités qui pour eux restent raisonnables, mais qui sont dix fois supérieures à celles achetées par les éleveurs mixtes. Les éleveurs spécialisés ont fréquemment eu recours au gyrobroyage et ont fertilisé un quart de leurs surfaces avec des engrais minéraux, contre seulement 4% dans les élevages mixtes où l'herbe est mieux valorisée (Forteau, 2019).

La meilleure valorisation de l'herbe a aussi été citée comme un atout majeur des systèmes mixtes par 84% des éleveurs bovins-ovins enquêtés dans nos deux terrains d'approfondissement (Mugnier et al., 2021). Des travaux de simulation réalisés avec le modèle Orfee ont permis d'estimer que cette meilleure valorisation des prairies permettrait de réduire la consommation d'aliments concentrés de 16% dans les systèmes mixtes bovins-ovins parce que les ovins valorisent mieux l'herbe en pâturage mixte et parce qu'ils ont des besoins en fourrages conservés moindres que les bovins. Les revenus de l'exploitation seraient ainsi accrus (Figure 3). En systèmes mixtes bovins lait-viande, cette consommation de concentrés serait également réduite parce que les bovins viande valorisent les surfaces éloignées contrairement aux vaches laitières du fait de la contrainte de la traite. Les charges variables seraient réduites d'environ 8% pour les systèmes mixtes par rapport à chacun des deux systèmes spécialisés et l'empreinte carbone le serait d'environ 2% (Mosnier et al., 2021).

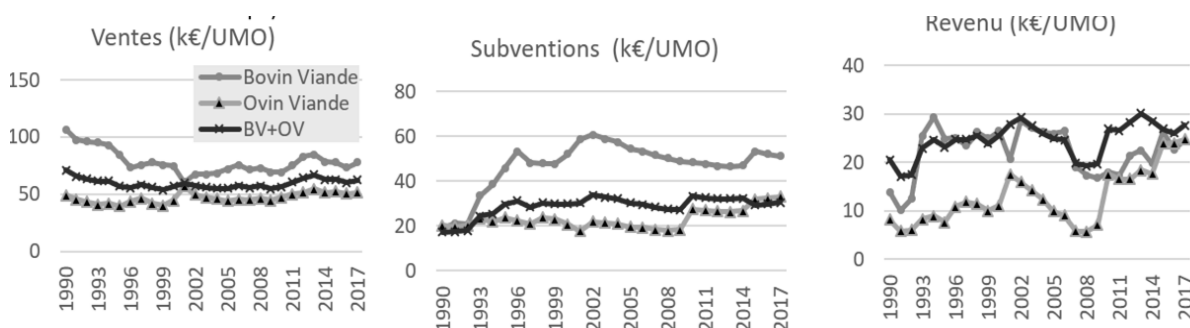


Figure 3 : Evolutions pluriannuelles des ventes, des subventions et des revenus par travailleur, simulées dans le contexte politique et de marché de la période 1990-2017 pour une exploitation-type du Bocage Bourbonnais sans modification de production au cours de la période.

Enfin, le pâturage mixte simultané ou alterné de différentes espèces d'herbivores permet d'envisager une réduction des intrants médicamenteux car il dilue la charge parasitaire des animaux en raison de la spécificité de la plupart des parasites à leur hôte. Des coproscopies réalisées sur de jeunes chevaux (âgés de 18 mois à 3 ans et demi) d'élevages équins spécialisés ou mixtes bovins-équins montrent que leur niveau d'excrétion est réduit de moitié lorsqu'ils pâturent avec des bovins (Forteau et al., 2020). Ceci ouvre la possibilité d'une réduction des intrants anthelminthiques qui abaisserait les charges variables de l'exploitation et bénéficierait aux insectes coprophages (Sands et Wall, 2018). Toutefois, seul un tiers des éleveurs enquêtés étaient conscients que la mixité au pâturage peut réduire l'impact des strongles digestifs (Forteau et al., 2020).

Pour organiser le travail en exploitations mixtes, les éleveurs s'appuient sur les spécificités de conduite des deux ateliers animaux (bovins-équins), sur les articulations possibles des périodes de mise bas afin de mieux répartir le travail durant la campagne annuelle (bovins-ovins) ou encore sur la polyvalence de la main-d'œuvre présente. La mixité d'espèces peut accroître aussi les capacités d'adaptation des systèmes pour la gestion des investissements et bâtiments. Plus largement, la mixité peut augmenter la capacité des systèmes à s'adapter aux évolutions des politiques publiques agricoles et des marchés, ainsi qu'à des aléas climatiques ou liés au collectif de travail (Figure 4, Mugnier et al., 2021). Le ratio entre espèces animales est le levier le plus largement mobilisé, quel que soit l'aléa (climat, travail, économie). Les aléas de travail sont ceux qui mobilisent le plus de leviers différents, alors que les aléas économiques en mobilisent moins (ratio entre espèces et diversification des produits). Une différence de répartition des ventes au cours de l'année entre élevages ovins spécialisés et mixtes semble exister avec notamment une saisonnalité plus importante chez les mixtes ovins-bovins, qui participent plus fortement à l'approvisionnement en agneaux d'été et moins à la fourniture d'agneaux de Pâques assurée majoritairement par les spécialisés. Durant les mois d'hiver très peu d'élevages mixtes commercialisent des agneaux. Les structures de commercialisation ovine disent cependant ne pas faire de distinction entre les deux types d'élevage pour organiser leur approvisionnement.

↓ Différents leviers mobilisés / Face aux aléas →	Travail	Climat	Economie
Ratio ovins/bovins	Oui	Oui	Oui
Répartition des fourrages conservés entre les 2 espèces		Oui	
Imbrication des circuits de pâturage des 2 espèces	Oui		
Articulation des périodes de reproduction des 2 troupeaux	Oui	Oui	
Répartition de la main-d'œuvre entre les 2 ateliers	Oui		
Diversification des produits			Oui

Figure 4 : Adaptations de l'articulation entre les 2 espèces d'herbivores mobilisées face aux différents types d'aléas subis par les exploitations mixtes bovins-ovins enquêtées dans l'Allier et le Cantal.

L'ensemble de ces résultats fournit des pistes pour accompagner le maintien et la reconception de systèmes d'élevage herbivores valorisant la diversité. Il montre que les atouts de la diversité intra-exploitation ne peuvent réellement s'appréhender qu'en élargissant le champ d'analyse temporel et organisationnel des exploitations, parce qu'ils concernent les variations annuelles et saisonnières du travail, de la production et de la commercialisation, ainsi que l'approvisionnement des acteurs aval des filières.

2.3 La diversité intra-troupeau et intra-parcelle : une contribution à la performance et à la résilience des systèmes

Au niveau des composantes du système, nos travaux permettent de mieux comprendre des processus sous-jacents au fonctionnement des élevages mixtes et de caractériser la valeur de ressources alimentaires différentes pour les ruminants.

Nous avons mis en évidence que i) le niveau de dilution du parasitisme en pâturage mixte bovins-ovins est peu influencé par le ratio bovins-ovins au sein d'une plage où chaque espèce représente au moins 20% des UGB totales (Joly et al., 2021); ii) bénéficier de la mixité nécessite de raisonner spécifiquement la conduite des animaux et des parcelles. Ainsi, alors que l'effet de dilution du parasitisme est apparu clairement lors de la comparaison des systèmes équin mixtes et spécialisés, les effets étaient bien moindres dans l'essai pluriannuel à l'échelle de la parcelle (Fleurance et al., 2020). La conduite en rotation des parcelles semble expliquer ce résultat via une modification du pâturage des bovins qui exploitaient en priorité les repousses et ainsi n'étaient pas contraints de se reporter sur les zones de végétation haute, épiée ou sèche, où les chevaux déposent majoritairement leurs crottins.

Il ressort aussi que la diversité des races, les rangs de lactation et les stades physiologiques au sein du troupeau laitier sont associés à une meilleure stabilité des performances du troupeau sur le long terme (Figure 5). Cette diversité est perçue par les éleveurs laitiers comme un levier d'adaptation aux aléas (risques sanitaires, aléas climatiques), à la variabilité de l'environnement économique (besoins d'approvisionnement fluctuants des laiteries, valorisation des carcasses et des veaux) et aux contraintes structurelles de l'exploitation (place dans les bâtiments, disponibilité de la main d'œuvre).

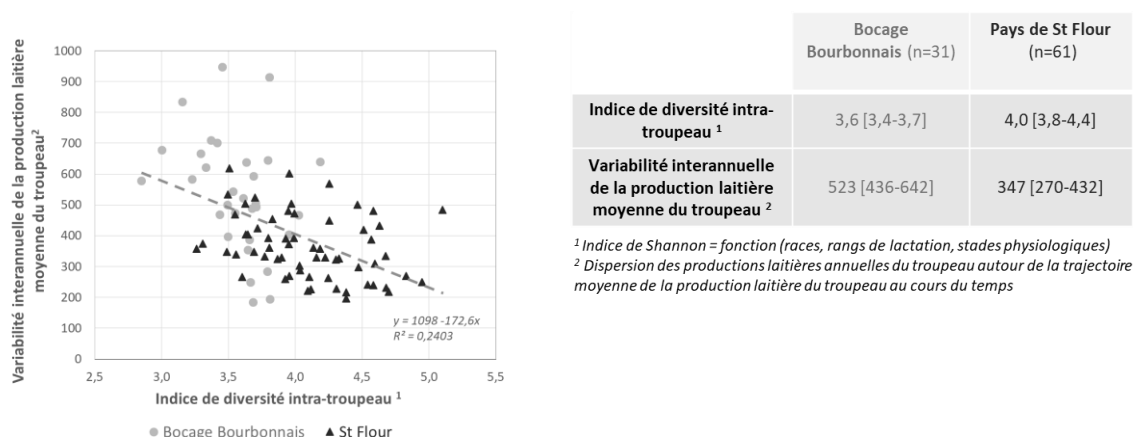


Figure 5 : Variations de la production laitière annuelle moyenne du troupeau dans 92 élevages suivis par le Contrôle Laitier dans l'Allier et le Cantal sur la période 2000-2014.

Enfin, nos analyses montrent que la valeur nutritive des différentes espèces de cultures dérobées testées (phacélie, sarrasin, sainfoin, trèfle d'Alexandrie, etc.) est semblable à celle de la luzerne, démontrant que ces espèces offrent des voies de diversification des fourrages pour les ruminants (Maxin et al., 2020) ; quant à la valeur alimentaire des prairies d'altitudes, elle est accrue par la présence de dicotylédones, avec des écarts pour les mélanges purement graminéens qui s'accroissent en fin de cycle (Andueza et al., 2018).

Ces facteurs de diversité intra-exploitation constituent donc des leviers pour l'adaptation des élevages et l'économie d'intrants. Il reste toutefois à mieux identifier les verrous socio-techniques qui en limitent l'adoption et le développement par les éleveurs (référentiels, praticabilité, etc.).

3. Quels apports pour la transition agroécologique de l'élevage dans les territoires ?

Pour faire face à l'accroissement démographique et aux défis de la mondialisation des dernières décennies, le développement de la production agricole a été favorisé par l'augmentation du recours aux intrants chimiques ou importés et par l'agrandissement-spécialisation des systèmes de production avec toujours plus de recherches d'économie d'échelle. Depuis une quinzaine d'années, ces évolutions

tendent à montrer leurs limites en terme d'acceptabilité sociale par les populations non-agricoles et agricoles (cf. montée en puissance de la défense de la cause animale et des attentes de qualité de vie au travail des agriculteurs), en termes de résilience face aux aléas économiques et climatiques (cf. crise laitière 2009, conséquences économiques et agronomiques des épisodes caniculaires depuis 2003) et surtout de préservation des ressources non renouvelables (dégradation de la qualité de l'eau, de la biodiversité, de l'air et des sols). Le monde de l'élevage est plus particulièrement concerné, voire mis en cause. En France, la transition agroécologique de l'agriculture a été inscrite dans l'agenda politique en 2014 ; au niveau européen, la PAC 2021-2027 s'annonce plus exigeante sur le plan environnemental. Pour le monde de l'élevage, de multiples facteurs structurels (durée des cycles de production, coût des transports, délocalisation d'une partie des acteurs des filières, par exemple) et conjoncturels (conditions de marchés internationaux, crises sanitaires) rendent ces évolutions complexes et favorisent des verrouillages socio-techniques. Dans ce contexte, la diversification de la production des systèmes d'élevages a trouvé ces dernières années un regain d'intérêt auprès des éleveurs, notamment les jeunes, afin de favoriser des économies de gamme, accroître la résilience de leurs systèmes et redonner de l'intérêt au métier dans des structures toujours plus grandes. Toutefois, les freins organisationnels restent nombreux et insuffisamment connus, ce qui ralentit leur prise en compte et leur résolution par les acteurs de l'élevage. Les travaux réalisés dans le cadre du projet New-DEAL ouvrent des pistes pour la transition agroécologique dans les territoires d'élevage herbager.

D'une part, alors que la plupart des analyses sur la consommation des produits d'élevage et les attentes des consommateurs s'intéressent à la demande urbaine, New-DEAL s'est donné les moyens d'approcher les caractéristiques de la demande rurale en produits animaux de façon complémentaire à la demande urbaine afin que les espaces concernés puissent trouver les ressorts d'un développement endogène. Les résultats ont montré un fort intérêt des consommateurs des territoires ruraux pour des produits issus des élevages du territoire, particulièrement la viande bovine (Vollet et Saïd, 2018). Ce résultat ouvre de nouvelles perspectives pour la région ARA car elle recèle de nombreux territoires ruraux où les élevages bovins viande sont nombreux et peinent à valoriser leurs animaux. Les travaux montrent aussi que les consommateurs locaux plébiscitent la consommation de produits issus des élevages locaux pour contribuer à maintenir l'emploi et la vitalité économique des territoires. Ce résultat contraste avec ceux des travaux antérieurs qui montrent que l'acte d'achat de consommateurs urbains, outre le prix, est souvent motivé par la dimension environnementale et la fourniture de services non marchands, tels que le maintien du paysage. Ces différences suggèrent qu'il y a un besoin de stratégies de différenciation et de communication des filières qui soient propres aux consommateurs de territoires ruraux afin de favoriser un développement plus endogène de ces territoires. Notre étude des préférences des consommateurs ruraux a montré l'importance des signes de qualité, en particulier celui de la viande Label Rouge (Saïd, 2019). Ceci pourrait refléter un niveau d'exigence élevé de la part du consommateur plus qu'un manque de confiance dans les produits locaux génériques ou standards. Il paraît donc important de privilégier des stratégies de différenciation qui intègrent cette sensibilité du consommateur aux valeurs intrinsèques des produits spécifiques issus des élevages et aux conditions de production.

D'autre part, en s'intéressant à la diversité des élevages, le projet porte l'hypothèse que la compétitivité et la durabilité des exploitations agricoles et des territoires ne reposent plus uniquement sur les économies d'échelle liées à la spécialisation mais plutôt sur un ensemble d'autres effets que nous avons en partie caractérisés et estimés dans le projet. Il s'agit des économies de gamme (concernant la qualité des fourrages, la gestion des surfaces et bâtiments, la conduite d'élevage sur le plan sanitaire et de la reproduction, voire la commercialisation de produits) et d'une prise en compte de la polyvalence des ressources humaines (intra et inter collectifs de travail).

Les différents résultats du projet New-DEAL présentés dans le paragraphe précédent ont, en effet, montré que les systèmes d'élevage diversifiés peuvent permettre une réduction significative des intrants (Forteau, 2019 ; Mosnier et al., 2021). Les qualités de fourrages différents des « standards régionaux » (cultures dérobées, prairies d'altitude diversifiées) et les modes de conduite du pâturage associant

plusieurs espèces ont révélé des potentialités pour favoriser la résilience des systèmes fourragers de la région (Mugnier et al., 2021). Dans le cas des systèmes mixtes herbagers, deux intérêts principaux du pâturage mixte ont été mis en évidence : la meilleure valorisation de l'herbe favorisant un moindre recours aux aliments concentrés (Mosnier et al., 2021) et une dilution de la charge parasitaire des animaux (Forteau et al., 2021 ; Joly et al., 2021) permettant de réduire le recours aux anthelminthiques. De plus les résultats ont montré des capacités d'adaptation et des effets tampons variés des systèmes mixtes (Dumont et al., 2020b) ; ceci confirme que la diversification est une voie pour améliorer la résilience des élevages.

Toutefois, des points nécessitent plus d'attention afin de tirer profit de la diversité de l'élevage. A l'avenir, il faut chercher à : i) favoriser les synergies dans et entre les filières pour l'utilisation des infrastructures (transport, abattage, transformation), l'accompagnement individuel et l'organisation collective des éleveurs (Rapey et al., 2018b ; Veyssset et al., 2020) ; ii) mieux identifier les articulations des productions qui peuvent être développées dans les exploitations à plusieurs niveaux (conduite de la reproduction, santé animale, logement des animaux, pâturage, récoltes, commercialisation, travail) et selon les contraintes structurelles des exploitations (foncier, équipements, main d'œuvre) (Mosnier et al., 2021 ; Mugnier et al., 2021 ; Steinmetz et al., 2021) ; iii) identifier et ajuster les pratiques qui tirent parti de la diversité in-situ (exploitation, territoire) plutôt que de chercher à appliquer des solutions génériques ou « clés en main » (Dumont et al., 2020a ; Fleurance et al., 2020) ; iv) analyser la multi-performance des exploitations diversifiées de manière pluriannuelle (4-5 ans) en considérant les divers types d'aléas qui peuvent survenir (climatique, économique, travail) (Blanc et al., 2013 ; Mugnier et al., 2021) ; v) concevoir et adapter les systèmes diversifiés en intégrant pleinement la dimension du travail (organisation, partage, étalement) car ceci conditionne fortement la vivabilité, l'attractivité et la pérennité du métier (Duval et al., 2021 ; Mugnier et al., 2021) ; et vi) raisonner la coévolution des dimensions des ateliers afin qu'elles ne compromettent pas les économies de gamme attendues au niveau des équipements et de la main d'œuvre en systèmes diversifiés (Veyssset et al., 2020 ; Mugnier et al., 2021).

Les acteurs en mesure d'accompagner les éleveurs et de rendre opérationnels ces points clefs de la diversité sont multiples : collectivités locales, groupements de producteurs, ateliers d'abattage et de transformation, structures d'appui technique ou financier aux éleveurs, collectifs d'exploitants, enseignement. Les travaux du projet New-DEAL montrent qu'il est nécessaire de concerter et articuler ces acteurs étant donné le caractère multi-scalaire de cette diversité de l'élevage.

Enfin, le projet New-DEAL apporte non seulement des connaissances nouvelles sur le fonctionnement des systèmes mixtes et leur multi-performance, mais il nuance l'importance de certains verrous et permet d'identifier des leviers à l'adaptation. Ces connaissances pourraient intéresser d'autres régions herbagères françaises (Ouest Massif central et Bourgogne Franche-Comté et leurs élevages mixtes bovin-ovin viande et bovins-équins, Alpes du nord et leurs systèmes bovins mixtes). Elles renforcent la visibilité de ces systèmes qui participent au tissu agricole et économique des régions. Elles appellent aussi à mieux intégrer cette diversité des élevages dans la formation, l'accompagnement et les politiques agricoles ou de développement régional.

Conclusion

En abordant simultanément la diversité des élevages d'herbivores de la région ARA à différents niveaux -territoire, exploitation, ressources-, le projet PSDR4 New-DEAL donne à voir, comprendre et valoriser une « nouvelle donne » pour les territoires ruraux d'élevage. Les travaux ont permis : i) d'objectiver l'étendue et les formes d'imbrication des divers types d'élevage dans les territoires, ii) de construire des grilles de lecture et de fournir des points d'attention pour distinguer leur performance technique, économique, environnementale et sociale, iii) de comparer et mettre en débat des analyses de terrain multisites. Ces recherches sont à poursuivre et compléter sur : i) les modalités d'interactions intra et inter-filières, ii) les formes de gouvernance locale pour soutenir cette diversité, iii) les voies d'amélioration de

la multi-performance économique, sociale et environnementale au niveau de l'exploitation, iv) la quantification des services écosystémiques fournis à moyen et long termes par ces agroécosystèmes. L'avenir de cette diversification et des recherches conduites dépendra aussi fortement des acteurs parties prenantes hors de la sphère scientifique et de la façon dont ils prendront la mesure du poids et du rôle de cette diversité dans leurs territoires et leurs filières.

Remerciements

Ce travail a bénéficié d'un financement de la Région Auvergne Rhône-Alpes et d'INRAE, dans le cadre du Programme PSDR4. Les résultats sont le fruit d'un collectif de chercheurs INRAE et VetAgroSup Clermont-Ferrand, L'Institut Agro Dijon et IFCE en partenariat avec la Chambre Régionale d'Agriculture ARA, les communautés de communes en Bocage Bourbonnais et Pays de Saint-Flour, les lycées agricoles de Moulins-Neuvy et Saint-Flour-Volzac. Près de deux cent éleveurs, cent consommateurs et de nombreux acteurs des filières et des territoires concernés se sont rendus disponibles pour les enquêtes réalisées. Merci à toutes et à tous.

L'ensemble des publications relatives aux 33 projets du programme PSDR4 est consultable : <https://www.psdr.fr/>

Références bibliographiques

- Andueza D., Baizan S., Picard F., Pourrat J., Maxin G., 2018. Effect of selective herbicides on the effective degradability of nitrogen of forages issued from two permanent grasslands across the first growth cycle. *Advances in Animal Bioscience* 9: 571.
- Agreste, DRAAF AURA, 2016. Présentation du panorama agricole Auvergne Rhône-Alpes, Références n°1, 28 p.
- Aubron C., Noël L., Lasseur J., 2016. Labor as a driver of changes in herd feeding patterns/ Evidence from a diachronic approach in Mediterranean France and lessons from agroecology. *Ecological economics*, 127, 68-79.
- Biggs R., Schlüter M., Biggs D., Bohensky E.L., Burn Silver S., Cundill G., et al., 2012. Towards principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environmental Resources*, 37, 421-448.
- Bigot G., Veslot J., Vollet D., 2020. Les exploitants agricoles avec équins : des références pour les structures de la filière équine ? *Economie Rurale*, 374, 107-123.
- Blanc F., Ollion E., Puillet L., Delaby L., Ingrand S., Tichit M., Friggens N.C., 2013. Evaluation quantitative de la robustesse des animaux et des troupeaux : quels principes retenir ? *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 20, 265-272.
- d'Alexis S., Sauvant D., Boval M., 2014. Mixed grazing systems of sheep and cattle to improve liveweight gain: a quantitative review. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, 152, 655-666.
- De Roest K., Ferrari P., Knickel K., 2018. Specialization and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of Rural Studies*, 59, 222-231.
- Dumont B., Cournut S., Mosnier C., Mugnier S., Fleurance G., Bigot G., Forteau L., Veysset P., Rapey H., 2020a. Comprendre les atouts de la diversification des systèmes d'élevage herbivores du nord du Massif central. *INRAE Productions Animales*, 33, 173-188.
- Dumont B., Puillet L., Martin G., Saviotto D., Aubin J., Ingrand S., Niderkorn V., Steinmetz L., Thomas M., 2020b. Incorporating diversity into animal production systems can increase their performance and strengthen their resilience. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4: 109 doi: 10.3389/fsufs.2020.00109

- Duval J., Cournut S., Hostiou N., 2021. Livestock farmers' working conditions in agroecological farming systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 22. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00679-y>
- Fleurance G., Sallé G., Lansade L., Wimel L., Dubois C., Lanore L., Faure S., Dumont B., 2020. La conduite, facteur limitant des attendus du pâturage mixte. In: *Compte-rendu des Journées Sciences et Innovations Equines*, Paris (Fr.). https://mediatheque.ifce.fr/index.php?lvl=notice_display&id=67279.
- Forteau L., 2019. Accroître les performances des élevages de chevaux de selle par la mixité avec des bovins allaitants en zones herbagères. Thèse Université Clermont Auvergne, 188 p. + annexes.
- Forteau L., Dumont B., Sallé G., Bigot G., Fleurance G., 2020. Horses grazing with cattle have reduced strongyle egg count due to the dilution effect and increased reliance on macrocyclic lactones in mixed farms. *Animal*, 14, 1076-1082.
- Gaigné C., 2012. Organisation des filières animales et environnement. Vingt ans après la directive nitrates. *INRA Prod. Anim.*, 25, 375-388.
- Hercule J., Chatellier V., Piet L., Dumont B., Benoit M., Delaby L., Donnars C., Savini I., Dupraz P., 2017. Une typologie pour représenter la diversité des territoires d'élevage en Europe. In : Numéro spécial, *L'élevage en Europe : une diversité de services et d'impacts*. Dumont B. (Éd). *INRA Prod. Anim.*, 30, 285-302.
- Hostiou N., Fagon J., 2012. Simplification des conduites d'élevage : analyse transversale des pratiques mises en œuvre dans les filières herbivores et granivores. In : numéro spécial, *Travail en élevage*. Hostiou N., Dedieu B., Baumont R. (Eds.). *INRA Prod. Anim.*, 25, 127-140.
- Joly F., Benoit M., Note P., Dumont B., 2021. Sheep/cattle mixed grazing: parasitism dilution improves sheep growth more than grazing facilitation. Book of abstract of EAAP conference 2021, Davos (Switzerland).
- López-í-Gelats F., Milán M.J., Bartolomé J., 2011. Is farming enough in mountain area? Farm diversification in the Pyrenees. *Land Use Policy*, 28, 783-791.
- Maxin G., Graulet B., Le Morvan A., Picard F., Portelli J., Andueza D., 2020. Cover crops as alternative forages for ruminants: nutritive characteristics, in vitro digestibility, methane and ammonia production. *Animal Production Science*, 60, 823-832.
- Mosnier C., Duclos A., Agabriel J., Gac A., 2017. Orfee: A bio-economic model to simulate integrated and intensive management of mixed crop-livestock farms and their greenhouse gas emissions. *Agricultural Systems*, 157, 202-215.
- Mosnier C., Benoit M., Minviel J.J., Veysset P., 2021. Does mixing livestock farming enterprises improve farm and product sustainability? *International Journal of Agriculture Sustainability*. <https://doi.org/10.1080/14735903.2021.1932150>
- Mugnier S., Husson C., Cournut S., 2021. Why and how farmers manage mixed cattle-sheep farming systems and cope with economic, climatic and workforce-related hazards. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 36, 344-352.
- Nozières M.O., Moulin C.H., Dedieu B., 2011. The herd, a source of flexibility for livestock farming systems faced with uncertainties? *Animal*, 5, 1442-1457.
- Pecqueur B., 2001. Qualité et développement territorial: l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés. *Economie Rurale*, 261, 37-49.
- Rapey H., Gendron P., Healy S., Hiriart-Durruty M., Veny N., Miquel M., Bonestebe M., Dumont B., 2018a. La diversité de l'élevage de ruminants au sein des territoires : l'exemple de la région Auvergne Rhône-Alpes, *Economie Rurale*, *Économie Rurale*, 365, 89-102.
- Rapey H., Barbonnais L., Benoit Q., 2018b. La diversité de production dans les élevages d'un territoire est-elle favorable aux coopérations entre exploitations ? *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 24, 86.
- Roux E., Vollet D., Pecqueur B., 2007. Coordination d'acteurs et valorisation des ressources territoriales, les cas de l'Aubrac et des Baronnies, *Economie Rurale*, N°293, 20-36.
- Ruben R., Pender J., 2004. Rural diversity and heterogeneity in less-favoured areas: the quest for policy targeting. *Food Policy*, 29, 303-320.

Saïd S., 2019. Impact du territoire sur la perception des produits par les consommateurs. Communication au colloque Créa'Viande à Villefranche d'Allier le 26 novembre 2019.

Sands B., Wall R., 2018. Sustained parasiticide use in cattle farming affects dung beetle assemblages. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 265, 226-235.

Steinmetz L., Veyssset P., Benoit M., Dumont B., 2021. Ecological network analysis to link interactions between system components and performances in multispecies livestock farms. *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 42 <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00696-x>

Torre A., Vollet D. (Coord), 2016. Partenariats pour le développement territorial, Editions Quae, 352 p.

Veyssset P., Charleuf M., Lherm M., 2020. Exploitations de polyculture-élevage bovin viande : plus grandes mais pas plus profitables que les exploitations d'élevage herbagères. *Cahiers d'Agriculture*, 29, 17. <https://doi.org/10.1051/cagri/20200015>

Volaire F., Barkaoui K., Norton M., 2014. Designing resilient and sustainable grasslands for a drier future: adaptive strategies, functional traits and biotic interactions. *European Journal of Agronomy*, 52, 81-89.

Vollet D., Saïd S., 2018. Vers l'identification de paniers de biens et de services liée à la demande locale dans les territoires d'élevage : illustration à partir de la Planèze de Saint Flour et du Bocage Bourbonnais. *Géocarrefour* [en ligne], 92/3|2018.

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



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

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