

La revue francophone sur les prairies et les fourrages

The French Journal on Grasslands and Forages

Les articles publiés dans Fourrages sont répertoriés dans : Agris, Resagri, Herbage Abstracts, Rural Development Abstracts, Web of Science, World Agricultural Economics and Rural Sociology Abstracts ainsi que par ISI.

Cet article de la revue *Fourrages*,
est édité par l'Association
Francophone pour les Prairies et les
Fourrages

Pour toute recherche
dans la base de
données, pour vous
abonner ou pour
soumettre un article
dans la revue :

<https://afpf-asso.fr/informations-sur-la-revue-fourrages>

ISSN papier 0429-2766

ISSN numérique 2402-7294

N° Commission paritaire : 1127 G 82356+

Notre association a pour objectif, depuis 1959 de mieux diffuser les résultats de la recherche autour des fourrages et des prairies. Pour soutenir notre action et adhérer, consultez notre site internet.

L'AGROÉCOLOGIE APPLIQUÉE AUX SYSTÈMES HERBAGERS : PRINCIPES MOBILISÉS ET DISCOURS DES ACTEURS ENGAGÉS DANS LA TRANSITION

Mise en situation

La transition agroécologique bute encore sur une absence de consensus quant à l'usage du terme agroécologie. Nous cherchons ici à donner une expression concrète de l'agroécologie appliquée aux systèmes herbagers en analysant les principes mobilisés dans trois contextes socio-écologiques contrastés, et en analysant les discours des acteurs engagés dans la transition.

Résumé

L'agroécologie est une approche prometteuse pour intégrer l'élevage dans des systèmes alimentaires durables. Pour la définir, un groupe d'experts de la FAO a proposé 13 principes génériques fondés sur les services écosystémiques, et visant à accroître la résilience des systèmes agricoles, l'équité et la responsabilité sociale. Nous analysons comment ceux-ci sont mobilisés dans trois territoires herbagers en Suisse, en France et en Bulgarie. Les contrastes observés montrent que l'agroécologie laisse la place à différents équilibres entre ces principes selon l'histoire et le contexte local, tout en promouvant une démarche intégrée et transdisciplinaire. Au-delà des effets de cette diversité de contextes, nous étudions la pluralité des discours des acteurs engagés dans la transition agroécologique grâce à deux enquêtes, l'une menée auprès de 30 experts des systèmes herbagers dans huit pays européens, l'autre auprès de 158 chercheurs, acteurs agricoles et citoyens du Massif central. Ces enquêtes révèlent de nombreux consensus, par exemple sur la biodiversité, les races locales et le potentiel productif de l'agroécologie, et des valeurs communes entre les chercheurs, les éleveurs engagés dans la transition et les citoyens. Les travaux sur la diversité des prairies comme levier d'adaptation au risque climatique sont connus des éleveurs et des citoyens. En revanche, certaines questions de société font débat, notamment autour du consentement à payer et de l'abattage des jeunes animaux. Nous pensons qu'analyser d'où proviennent ces désaccords est une priorité pour amplifier le potentiel de l'agroécologie en Europe. C'est notamment ce que nous mettons en œuvre grâce à des recherches participatives qui impliquent des éleveurs, des conseillers, des acteurs de l'environnement, et des citoyens.



@Inrae

Auteurs

Dumont B.¹, Klötzli J.², Bouchon M.³, Chassaing C.¹, Kazakova Y.⁴, Stefanova V.⁴, Vicongne M.¹

¹INRAE, UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE, VETAGRO SUP, UMR HERBIVORES, SAINT-GENÈS-CHAMPANELLE, FRANCE

²AGFF - ADCF, Zürich, Suisse

³INRAE Herbipôle, Saint-Genès-Champanelle, France

⁴Society for Territorial and Environmental Prosperity, Sofia, Bulgaria

Auteur correspondant :
bertrand.dumont@inrae.fr

Mots clés

Citoyens ; Elevage laitier ; Mélanges fourragers ; Pâturage ; Perception

Key words

Citizens ; Dairy farming ; Discourses ; Grazing ; Multi-species mixtures

Références de l'article

Dumont B., Klötzli J., Bouchon M., Chassaing C., Kazakova Y., Stefanova V., Vicongne M. (2026). L'agroécologie appliquée aux systèmes herbagers : principes mobilisés et discours des acteurs engagés dans la transition, *Fourrages* 265, 17-28. <https://doi.org/10.64256/FOU2525>

Article accepté pour publication le 13 avril 2026.

Summary

Agroecology in grassland areas: effects of context and plurality of discourses among actors involved in the transition

Agroecology is a promising option for integrating livestock farming into sustainable food systems. To define it, a group of FAO experts proposed 13 generic principles based on ecosystem services and aimed at increasing the resilience of agricultural systems, fairness and social responsibility. We analyse how these principles are applied in three grassland areas in Switzerland, France and Bulgaria. The contrasts observed show that agroecology allows for different equilibria among principles, adapting to local conditions, and to the needs of farmers and local communities, while promoting a holistic and transdisciplinary approach. Beyond the effects of context diversity, we study the plurality of discourses among actors involved in the transition of grassland systems and territories, using two surveys, one of 30 experts from eight European countries and the other of 158 researchers, farmers, advisors and citizens from the french Massif Central. These reveal a number of consensus, for example on biodiversity, local breeds and the productive potential of agroecology, as well as common values between researchers, agroecological farmers and citizens. Research on grassland diversity as a lever for adaptation to climate change is well known to livestock farmers and citizens. On the other hand, some social issues are a subject of debate, particularly around willingness to pay and the slaughter of young animals. We believe that analysing the sources of these disputes is a priority in order to amplify the potential of agroecology in Europe. This is what we are implementing through participatory research involving farmers, advisers, environmental NGOs and citizens.

1. Introduction

Les productions d'herbivores, dont la fonction première est la fourniture de viande et de lait, font l'objet de controverses avant tout liées à la contribution des ruminants aux émissions de gaz à effet de serre (FAO, 2006). L'analyse en « cycle de vie » des produits animaux révèle que produire un kilo de viande bovine, d'agneau ou de produits laitiers a un impact élevé en termes d'émissions de gaz à effet de serre et d'utilisation des terres. Ces impacts sont toutefois très variables entre les systèmes d'élevage (Poore & Nemecek, 2018), ce qui laisse entrevoir d'importants leviers pour les réduire. Par ailleurs, les systèmes herbagers extensifs fournissent de nombreux services écosystémiques à la société (Bengtsson *et al.*, 2019 ; Escribano *et al.*, 2024), que l'on définit comme les bénéfices, non-nécessairement financiers, qu'en retirent l'Homme et les autres systèmes agricoles. Les déjections animales peuvent ainsi accroître la productivité des surfaces cultivées, et limitent le recours aux engrais de synthèse. L'élevage à l'herbe réduit la compétition entre l'alimentation animale et l'alimentation humaine, en utilisant des ressources non-directement valorisables par l'Homme (Barbieri *et al.*, 2022).

Dans ce contexte, l'agroécologie figure parmi les approches les plus prometteuses pour intégrer l'élevage dans des systèmes alimentaires durables, parce qu'elle valorise et produit ces services écosystémiques. Elle propose des voies d'améliorations des performances des fermes en termes de production et d'impact environnemental, et prend en compte les conditions de vie des éleveurs, la sécurité alimentaire et la gouvernance des systèmes alimentaires (Bezner Kerr *et al.*, 2021 ; Duval *et al.*, 2021). L'agroécologie est classiquement définie comme une science, un ensemble de pratiques et un mouvement social (Wezel *et al.*, 2009). En tant que discipline scientifique, l'agroécologie applique des principes écologiques à la conception et à la gestion d'agroécosystèmes et de systèmes alimentaires durables (Gliessman, 2007). Il s'agit alors de concevoir des systèmes d'élevage productifs,

respectueux de l'environnement, et moins dépendants des intrants en maximisant les processus naturels (Dumont *et al.*, 2013). Elle combine les connaissances scientifiques et locales (Wezel *et al.*, 2009 ; Dumont *et al.*, 2013 ; Giraldo & Rosset, 2018), et encourage l'utilisation d'une diversité d'espèces et de variétés végétales, de races et d'espèces animales, afin d'optimiser les interactions entre les composantes d'une exploitation et accroître sa résilience (Dumont *et al.*, 2020b). Les atouts de l'agroécologie pour préserver la biodiversité et atténuer les effets du changement climatique peuvent être quantifiés (Blaix *et al.*, 2026). Dans une perspective de transition de l'agriculture et des modes de consommation, l'agroécologie agit à différents niveaux, allant de la substitution des intrants chimiques par des processus écologiques jusqu'à la refonte du système alimentaire (Gliessman, 2007). Le système est toujours raisonné en lien avec son environnement, ce qui implique dans le cas de l'élevage herbager de favoriser des animaux aptes à valoriser des ressources locales dans un environnement moins maîtrisé (Phocas *et al.*, 2017), et de créer de la valeur ajoutée à l'échelle de l'exploitation ou du territoire (Dumont *et al.*, 2020a).

Une enquête réalisée en 2017 auprès de 300 experts européens de l'agroécologie concluait que le premier obstacle au développement de l'agroécologie était l'absence d'une définition commune et largement acceptée (Wezel *et al.*, 2018). Depuis l'agroécologie a été définie à partir de principes sur lesquels se fondent les modes de conduite des surfaces et des troupeaux, et les innovations organisationnelles mises en œuvre dans les exploitations, en amont et en aval. En 2019, un groupe d'experts sur la sécurité alimentaire et la nutrition de la Food and Agriculture Organization des Nations Unies (FAO) a proposé une liste de 13 principes génériques pour guider la transition agroécologique des systèmes agricoles et alimentaires (HLPE, 2019). Ces principes sont organisés autour de trois objectifs clés : i) améliorer l'efficacité d'utilisation des ressources ; ii) renforcer la résilience des systèmes ; et iii) renforcer l'équité et la responsabilité sociale. Ils sont liés aux dix éléments proposés la FAO pour évaluer les

systèmes agroécologiques (Mottet *et al.*, 2020), et sont largement adoptés par les scientifiques (Wezel *et al.*, 2020 ; Dumont *et al.*, 2025) et les organisations internationales (Bicksler *et al.*, 2023). En revanche, ils ne traduisent qu'en partie la vision des mouvements sociaux. Ainsi, une enquête réalisée en 2023 a révélé que 78% des mouvements sociaux européens engagés dans l'agroécologie la définissent à partir des 11 piliers de la déclaration de Nyéléni ou d'autres initiatives « paysannes » (Luján Soto *et al.*, 2023). Neuf de ces piliers mettent en avant les dimensions sociales et politiques de l'agroécologie, parmi lesquelles le principe de marchés autonomes et équitables fondés sur une économie solidaire, la reconnaissance du lien spirituel qu'ont les agriculteurs avec « la terre », et le rejet des pesticides et des organismes génétiquement modifiés (Nyéléni, 2015).

Même si un ensemble de principes communs se retrouvent dans les différentes définitions de l'agroécologie (HLPE, 2019 ; Mottet *et al.*, 2020 ; Nyéléni, 2015), il y a un risque de confusion, voire de controverse (Giraldo & Rosset, 2018) qui résulte de la coexistence de plusieurs cadres de références pour définir l'agroécologie. Ce débat n'est d'ailleurs pas seulement scientifique. En France, la transition agroécologique bute encore sur une absence de consensus quant à l'usage du terme agroécologie, y compris entre des collectifs d'agriculteurs qui s'y sont engagés (Derbez, 2022). Des différences de perception existent aussi chez les éleveurs herbagers de plaine (Petit *et al.*, 2019) ou de montagne (Allart *et al.*, 2024 ; Oostvogels *et al.*, 2025) qui ont parfois des « discours » très différents vis-à-vis de leur objectif de production, des prairies et de la biodiversité, y compris au sein d'un même système et d'un même territoire. Leurs discours se fondent sur des différences de connaissances mais aussi sur des différences de valeurs (Cayre *et al.*, 2018 ; Oostvogels *et al.*, 2024). Une telle pluralité des discours est reconnue par la plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2023).

Dans cet article, nous analysons comment les 13 principes de l'agroécologie proposés par le HLPE (2019) sont mobilisés dans trois territoires herbagers situés en Suisse, en France et en Bulgarie. Un second objectif de l'article est de décrire comment, au-delà de cette diversité de contextes, des chercheurs, des éleveurs herbagers, l'interprofession agricole, des associations environnementales et des citoyens définissent l'agroécologie, afin d'analyser ce qui fait consensus ou ce qui fait débat entre eux. Pour cela, nous faisons appel aux différentes définitions de l'agroécologie, y compris celle plus politique portée par les mouvements sociaux. Au final, nous espérons donner une expression concrète à l'agroécologie appliquée aux systèmes herbagers, tout en analysant comment elle se décline par les principaux acteurs engagés dans la transition, et dans des contextes socio-écologiques contrastés.

2. Matériels et Méthodes

Nous avons étudié en premier lieu comment les 13 principes agroécologiques du HLPE (HLPE, 2019 ; Wezel *et al.*, 2020) se déclinaient dans trois territoires herbagers contrastés. Dans le projet européen Agroecology-TRANSECT (Horizon Europe 2022-2026¹) ; nous utilisons le terme « pôle d'innovation » pour désigner des réseaux locaux qui existaient depuis au moins quatre ans avant le lancement du projet. Ces réseaux mettent en relation des chercheurs avec d'autres acteurs locaux (conseillers agricoles, parcs naturels, filières, élus et citoyens) afin de produire des connaissances appliquées, et de concevoir des stratégies d'innovation. La collecte des données a suivi deux étapes principales : i) l'inventaire des pratiques mises en œuvre au sein de chaque pôle d'innovation en relation avec les 13 principes agroécologiques du HLPE, et ii) le classement de l'importance relative de chaque principe guidant les activités et les objectifs du pôle d'innovation avec une note allant de 0 à 3 (0 : le principe n'est pas mobilisé actuellement, 1 : le principe est mobilisé de manière marginale, 2 : le principe est important mais non-structurant, 3 : le principe façonne l'objectif global du pôle d'innovation). À cette étape, nous nous sommes appuyés sur l'expertise des binômes d'animateurs car ils ont une vue d'ensemble de l'histoire, des acteurs et des activités menées dans le pôle d'innovation (Cassart *et al.*, 2025), une bonne connaissance de la littérature scientifique, et parce qu'ils agissent en tant que facilitateurs au sein du pôle d'innovation, et interagissent entre eux lors de rencontres annuelles du projet. C'est d'ailleurs lors d'une de ces rencontres que la notation des principes a été réalisée.

La seconde étape relative au discours des acteurs impliqués dans la transition agroécologique fait appel à la méthodologie Q, une approche mixte qualitative-quantitative conçue pour étudier de manière systématique la manière dont les participants réfléchissent à des questions complexes (Brown, 1980). Elle combine l'interprétation qualitative et une analyse exploratoire multivariée en demandant aux personnes enquêtées de classer un ensemble de propositions en fonction de leur niveau d'adhésion ou de désaccord. Les classements qui en résultent sont analysés afin d'identifier des groupes de perspectives ou des discours communs (Watts & Stenner, 2005). Une proposition est jugée « consensuelle » lorsqu'elle obtient un score moyen semblable dans ces différents groupes. La méthodologie Q a déjà été utilisée pour cartographier les discours relatifs aux services écosystémiques (Hermelingmeier & Nicholas, 2020) ou à l'agroécologie (de Lucio *et al.*, 2025).

Dans notre étude, nous avons sélectionné 41 propositions liées aux principes de l'agroécologie définis par les scientifiques (HLPE, 2019 ; Wezel *et al.*, 2020) ou les mouvements sociaux (Nyéléni, 2015), et aux interactions entre l'agroécologie et la biodiversité, le climat ou la résilience socio-économique des exploitations. Ces propositions ont été initialement formulées par les animateurs et les acteurs de terrain des 11 pôles d'innovation du projet Agroecology-TRANSECT (Cassart *et al.*, 2025). Les participants étaient invités

¹ <https://www.youtube.com/@agroecology-transect>

à les classer selon leur degré d'adhésion (notes positives allant jusqu'à +4 pour la proposition qu'ils soutiennent le plus) ou de désaccord (notes négatives jusqu'à -4) dans une grille contrainte par son nombre de cases. L'efficacité de la méthode est conditionnée par la diversité de la population enquêtée, et par le nombre de propositions mises en débat, idéalement entre 36 et 42 (Barry & Proops, 2000). Trente experts de la transition agroécologique des systèmes herbagers ou pastoraux ont répondu durant l'été et l'automne 2025, parmi lesquels les trois binômes d'animateurs précédemment mobilisés, dont la réponse comptait pour une ; 19 répondants étaient des femmes, 14 des hommes. La moitié étaient des chercheurs, l'autre moitié des acteurs du monde agricole ou associatif en rapport avec l'agroécologie : éleveurs, interprofession agricole, vétérinaire conseil, Organisations Non-Gouvernementales (ONG), et Parcs Naturels Régionaux (PNR). Ils travaillaient dans huit pays européens, afin de tenir compte de possibles différences de perceptions (Gallardo-López *et al.*, 2018) : 12 en Europe de l'Est (Bulgarie, Hongrie), 10 sur des systèmes de montagne (Alpes suisses et italiennes, Massif central français), cinq sur des systèmes herbagers de l'Arc Atlantique (Pays-Bas, Irlande, Grand-Ouest français), et trois sur des systèmes pastoraux Méditerranéens (Espagne, France). Nous avons ensuite utilisé la même méthode dans le Massif central pour une enquête sur l'avenir des systèmes laitiers de moyenne montagne. Les répondants avaient à classer 25 propositions selon leur niveau d'adhésion (avec une note allant de -3 à +3). Ce panel, également équilibré en genre, comportait 158 répondants (ou groupes de répondants), et était composé pour un tiers de chercheurs et d'enseignants-chercheurs, pour un tiers d'agriculteurs et d'autres acteurs du monde agricole, et pour un tiers de citoyens hors du monde agricole. C'est ce dernier tiers qui le distingue le plus du panel des experts européens. Le nombre de propositions était réduit parce que les données ont été très majoritairement récoltées lors d'événements publics organisés par le PNR des Volcans d'Auvergne, le pôle d'innovation Coccinelle¹ ou au Sommet de l'Élevage.

Nous analysons ici le résultat de 13 propositions communes ou très voisines entre les deux enquêtes (Tableau 1) ; six sont dans le domaine de l'environnement (ENV), quatre de l'économie (ECO). Une concernait les politiques environnementales (POL). Sur le volet social (SOC), une des deux propositions reprend le principe de cocréation de savoirs, commun à toutes les définitions de l'agroécologie (HLPE, 2019 ; Mottet *et al.*, 2020 ; Nyéléni, 2015) ; la seconde concernait le bien-être animal et a été initialement formulée lors d'ateliers participatifs regroupant des éleveurs du Massif central et des citoyens (Coeugnet *et al.*, 2023). Le traitement statistique des deux enquêtes a été distinct et réalisé à l'aide du package R « qmethod », qui permet d'effectuer une analyse multivariée (Zabala, 2014). Au vu de l'effectif, nous ne présentons ici que les résultats moyens de l'enquête européenne. Pour l'enquête régionale, l'analyse repose sur une réduction des variables, effectuée grâce à une Analyse en Composante Principale où, plutôt que de corrélérer les variables (ici les propositions), l'analyse

cherche à corrélérer les répondants. Le résultat final consiste en une liste de quelques propositions qui les distinguent le plus. Les réponses individuelles sont ensuite rattachées au profil de réponse le plus proche, et permettent d'identifier des groupes de répondants ayant une vision commune. Trois discours contrastés ont ainsi été identifiés : les 82 répondants du premier groupe étaient en majorité des chercheurs (56%), suivis de citoyens (23%) et d'acteurs du monde agricole (21%). Le deuxième groupe (43 réponses) était majoritairement constitué d'acteurs du monde agricole (58%) et les citoyens n'y représentaient que 16% des répondants. En revanche, le troisième groupe (33 réponses) était à 70% constitué de citoyens, ce qui nous permet de considérer que les contrastes entre le troisième groupe et les deux premiers révèlent les attentes des citoyens par rapport à celles des « professionnels de l'élevage ».

3. Les principes de l'agroécologie mobilisés dans trois systèmes herbagers

La figure 1 représente comment les 13 principes de l'HLPE (2019) sont mobilisés dans trois pôles d'innovation en Suisse, en France et en Bulgarie. Chaque principe guidant les activités et les objectifs du pôle d'innovation obtient ici une note allant de 1 à 3 selon que le principe est mobilisé de manière marginale dans le pôle d'innovation (note 1, lorsque la barre s'arrête au cercle intérieur) ou qu'il façonne son objectif global (note 3, lorsqu'elle atteint le cercle extérieur). Pour le détail des pratiques associées à chaque principe, le lecteur pourra se rapporter à Dumont *et al.* (2025).

L'objectif général du pôle d'innovation suisse est de promouvoir des systèmes de gestion qui favorisent une production fourragère économiquement viable, écologique, de haute qualité et adaptée aux conditions locales, tout en préservant les habitats naturels et le paysage. Un objectif spécifique consiste à utiliser la diversité fonctionnelle végétale pour développer des mélanges multi-espèces (entre six et 11 espèces) pour des prairies temporaires incluses dans les rotations de cultures, ou des mélanges allant jusqu'à 40 espèces afin de restaurer des prairies permanentes (Lüscher *et al.*, 2025²,). La création des mélanges fourragers multi-espèces applique plusieurs principes de l'agroécologie, parmi lesquels la valorisation de la diversité fonctionnelle, la recherche de synergies et la préservation de la santé des sols. Grâce à leur diversité fonctionnelle et à la fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses, les mélanges multi-espèces qui comportent des légumineuses augmentent le rendement fourrager lorsqu'on les compare à des cultures pures sans fertilisation azotée, ce qui permet de réduire le recours à la fertilisation minérale. La valeur fourragère élevée des mélanges graminées-légumineuses réduit aussi le recours aux aliments concentrés, et ne nécessite d'adapter que modestement les objectifs de production de lait et de viande.

¹ <https://projet-coccinelle.hub.inrae.fr/>

² <https://zenodo.org/records/19604179>

Tableau 1 : Les 13 propositions mises en débat dans les deux enquêtes faisant appel à la méthodologie Q, et regroupées ici en quatre domaines ENV : Environnement, ECO : Economie, POL : Politiques publiques, SOC : Société.

Table 1: Thirteen proposals tested in the two Q-methodology surveys, in the domains of environment (ENV), agricultural economy (ECO), public policies (POL) and societal expectations (SOC).

	Etude européenne	Etude Massif central
ENV1	Produire tout en préservant la biodiversité fait partie intégrale de l'identité des agriculteurs engagés dans la transition agroécologique	Produire du lait tout en préservant la biodiversité fait partie de l'identité des éleveurs agroécologiques
ENV2	Les races et les variétés locales sont à privilégier car elles sont un réservoir génétique qui fait partie de notre patrimoine culturel	Les races locales sont à privilégier car elles font partie de notre patrimoine culturel
ENV3	Les races locales sont mieux adaptées pour faire face au changement climatique	
ENV4	La diversité des prairies et des ressources fourragères permet aux éleveurs de s'adapter aux risques climatiques	La diversité des prairies naturelles permet aux éleveurs de s'adapter au changement climatique
ENV5	Planter des arbres est indispensable pour s'adapter au changement climatique	Planter des haies et des arbres est indispensable pour s'adapter au changement climatique
ENV6	L'agroécologie doit intégrer les nouvelles innovations technologiques pour s'adapter au changement climatique	Le recours aux outils numériques est nécessaire à l'adaptation au changement climatique
POL1	La préservation de l'environnement doit être régie par des règles strictes, même si cela réduit le pouvoir de décision des agriculteurs sur leur ferme	La préservation de la biodiversité doit être régie par des règles strictes, même si cela réduit le pouvoir de décision des éleveurs sur leur ferme
ECO1	Les fermes agroécologiques sont nécessairement moins productives	
ECO2	L'agroécologie permet de réduire les dépenses liées aux intrants, ce qui améliore la marge brute des exploitations agricoles	Nourrir ses animaux à l'herbe est le principal levier pour accroître la viabilité économique des fermes
ECO3	La vente directe des produits de la ferme est un élément clé de l'agroécologie	La transformation et la vente directe des produits de la ferme sont nécessaires à sa viabilité économique
ECO4	Les consommateurs doivent accepter de payer plus chers les produits issus des fermes agroécologiques	
SOC1	Travailler avec les consommateurs permet de proposer plus d'innovations pour les fermes agroécologiques	
SOC2	Il n'est pas éthique d'abattre des animaux jeunes ; ceux-ci doivent avoir vécu une vie avant d'être abattus pour la consommation de viande	

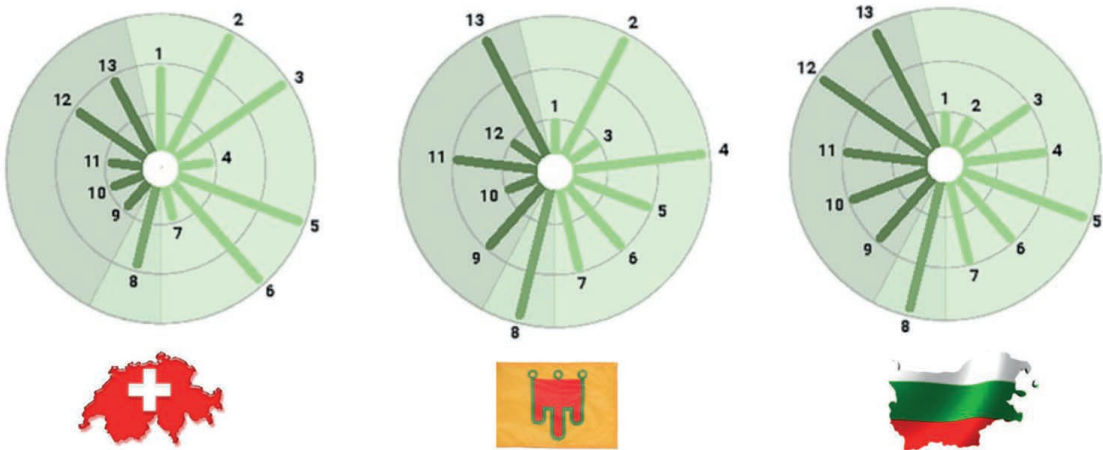


Figure 1 : Mobilisation des 13 principes de l'agroécologie (HLPE, 2019) dans trois pôles d'innovation consacrés aux systèmes herbagers en Suisse, dans le Massif central et en Bulgarie (région de Stara Planina occidentale). Score 1 (cercle intérieur gris) : le principe est mobilisé de manière marginale, 2 (cercle intermédiaire) : le principe est important mais non-structurant, 3 (cercle extérieur) : le principe façonne l'objectif global du pôle d'innovation. 1. Recyclage, 2. Réduction des intrants, 3. Santé des sols, 4. Santé animale et bien-être, 5. Biodiversité, 6. Synergies, 7. Diversification économique, 8. Cocréation de connaissances, 9. Systèmes alimentaires durables, 10. Équité, 11. Connectivité, 12. Gouvernance des espaces et des ressources naturelles, 13. Participation.

Figure 1: Ranking of the importance of each of the 13 HLPE agroecological principles (HLPE, 2019) driving activities and goals in the three innovation hubs (IH) in Switzerland, french Massif Central and Western Stara Planina, Bulgaria. Score 1 (inner grey circle): principle exists but is marginal in current IH activities. Score 2 (middle grey circle): principle is important in current IH activities but is not shaping its overarching goal. Score 3 (outer circle): principle is shaping the overarching goal of the IH. Bar colors represent the transition levels of each principle towards sustainable food systems (Gliessman, 2007), light green for those applying at the agroecosystem level, and dark green for those at food system level. 1. Recycling, 2. Input reduction, 3. Soil health, 4. Animal health, 5. Biodiversity, 6. Synergy, 7. Economic diversification, 8. Co-creation of knowledge, 9. Social values and diets, 10. Fairness, 11. Connectivity, 12. Land and natural resource governance, 13. Participation. See Dumont et al. (2025) for how these principles are translated into practices in the IHs.

La diversité fonctionnelle des mélanges réduit leur vulnérabilité aux aléas climatiques, augmente la résilience des prairies à la sécheresse, et stabilise la production fourragère (principe de synergies ; Haughey *et al.*, 2018 ; Lüscher *et al.*, 2022). Ces mélanges risquent moins d'être envahis par des adventices que les prairies monospécifiques, ce qui réduit le recours aux herbicides. L'utilisation d'espèces et d'écotypes contenant des tanins condensés réduit la charge parasitaire des animaux (*santé animale*) et les pertes d'azote dans l'environnement (Malisch *et al.*, 2017). Les mélanges multi-espèces sont également bénéfiques pour la teneur en matière organique des sols (Guillaume *et al.*, 2022), leurs communautés microbiennes (*santé des sols* ; Sünemann *et al.*, 2021) et la disponibilité de l'azote (recyclage), ce qui profite aux cultures qui les suivent dans les rotations, sans accroître le risque de lessivage des nitrates (Nyfeler *et al.*, 2024). En ce qui concerne la restauration des prairies permanentes, les procédures sont bien différentes. Toutes les semences utilisées proviennent d'écotypes suisses et sont produites de manière à garantir la diversité génétique au sein des espèces (*biodiversité, gouvernance des ressources naturelles*). Chaque mélange multi-espèces est certifié et se fonde sur des variétés inscrites au catalogue officiel (Suter & Frick, 2025). Leur évaluation en vue de l'inscription est d'abord réalisée en culture pure dans des essais multisites en petites parcelles randomisées (par exemple à différentes altitudes), puis en exploitation (*cocréation de connaissances, participation*). Cette procédure d'évaluation permet d'obtenir un label de certification, identifiant les mélanges les plus performants et les plus persistants dans une large gamme de conditions de gestion et de milieux. Les gains obtenus grâce à la commercialisation des mélanges certifiés par les semenciers (*diversification économique*) sont réinvestis dans le développement de nouveaux mélanges (*équité*). Le transfert de connaissances est assuré par la production de nombreux matériels de vulgarisation (vidéos, etc.) et l'organisation de journées de terrain (*connectivité*).

Les prairies façonnent les paysages ouverts du Massif central et sont un refuge important pour la biodiversité. L'objectif du pôle d'innovation est de développer un système d'élevage laitier « éco-citoyen » adapté aux zones de moyenne montagne (*connectivité, participation* ; Figure 1 ; Coeugnet *et al.*, 2023). Une expérimentation système réalisée sur une unité expérimentale d'INRAE est au cœur du dispositif (Cardona *et al.*, 2025), et est pilotée par un comité opérationnel auquel participent des éleveurs et deux citoyens hors du monde agricole (Taverne *et al.*, 2025). Une pratique de gestion innovante, fondée sur la mise en défens de certaines parcelles au pic de floraison, a été conçue avec le PNR des Volcans d'Auvergne (*biodiversité, gouvernance des espaces et des ressources naturelles, cocréation de connaissances* ; Farruggia *et al.*, 2012a). Elle repose sur des principes écologiques (hétérogénéité des habitats, hypothèse trophique) et permet, lorsque la pousse de printemps est suffisante, de doubler les populations de papillons et de bourdons sans réduire le chargement (Farruggia *et al.*, 2012a ; Ravetto Enri *et al.*, 2017). Les zones mises en défens sont aussi re-semées de

manière naturelle. Leur gestion d'arrière-saison (Van Noordwijk *et al.*, 2012 ; Scohier *et al.*, 2013), et le choix de garder les zones de mise en défens stables dans le temps ou pas (Negroni *et al.*, 2026), reposent sur la compréhension des processus écologiques mis en œuvre, afin de ne pas annuler les bénéfices précédemment acquis. Les systèmes herbagers de montagne sont également sensibles aux sécheresses estivales, ce qui peut conduire les éleveurs à retourner une partie des prairies permanentes et à semer des prairies temporaires ou des mélanges adaptés aux sécheresses, voire à implanter des cultures annuelles (Allart *et al.*, 2024). Maintenir l'herbe dans les rations reste toutefois, nécessaire à la qualité sensorielle des fromages (Bouchon *et al.*, 2025). Une typologie des prairies permanentes du Massif central a été cocréée entre des chercheurs, l'union des Appellations d'Origine Protégée (AOP) fromagères du Massif central, des conseillers agricoles, le PNR des volcans d'Auvergne et des associations environnementales. L'outil de diagnostic qui lui est associé permet aux éleveurs d'explorer des stratégies de gestion adaptées (fréquence de coupe ou de pâturage, modalité de pâturage, niveau de fertilisation organique ou minérale) aux types de prairies présentes sur leur exploitation, et de valoriser leur multifonctionnalité (*cocréation de connaissances* ; Farruggia *et al.*, 2012b ; Gaillot *et al.*, 2020). Le bien-être animal est une préoccupation centrale dans ce pôle d'innovation où on cherche à développer un élevage laitier plus éthique (*santé animale et bien-être*). Les citoyens sont particulièrement sensibles au devenir des veaux mâles, et plébiscitent une séparation tardive du veau avec sa mère (*diversification économique*). Nous avons utilisé la méthode de conception innovante KCP (Le Masson *et al.*, 2009) et des jeux sérieux (Dernat *et al.*, 2023) pour réduire les effets de fixation, lorsqu'une idée accapare l'attention et freine la recherche de solutions alternatives originales, l'objectif étant de faciliter le dialogue entre les éleveurs et les citoyens. Ces approches favorisent le partage des connaissances, et permettent aux agriculteurs et aux citoyens de jouer un rôle actif dans la conception d'innovations de rupture (*connectivité, participation* ; Coeugnet *et al.*, 2023 ; Taverne *et al.*, 2025), dont la mise en œuvre opérationnelle reste jusqu'ici contrastée (Dernat *et al.*, 2022 ; Dumont *et al.*, 2025).

L'objectif du pôle d'innovation bulgare est de soutenir la viabilité des exploitations bovines et ovines (*diversification économique* ; Figure 1) qui valorisent des prairies à Haute Valeur Naturelle dans une zone de moyenne montagne, proche de la frontière serbe (Stara Planina occidentale ; Kazakova *et al.*, 2017). Le pâturage extensif, en rotation et parfois multi-espèces (*synergies*) est important pour préserver la santé des sols, la flore (Aneva *et al.*, 2020) et la faune (Concepción *et al.*, 2020), y compris un certain nombre d'espèces d'intérêt patrimonial (*biodiversité*). L'expérience et les connaissances des éleveurs sont valorisées (*cocréation de connaissances*), comme par exemple leurs pratiques intégrées de gestion de la santé animale. Le partenariat avec des ONG locales et nationales contribue à renforcer leurs connaissances, par exemple sur la biodiversité et les leviers réglementaires qu'ils peuvent actionner pour la préserver et la valoriser (*participation*). L'adhésion

de la Bulgarie à l'Union européenne (UE) en 2007 a en effet entraîné la mise en place de droits d'usage clairs et contrôlables, et a conduit les éleveurs, les décideurs politiques locaux et nationaux, et des experts de l'environnement à collaborer (*cocréation de connaissances, participation*) pour édicter des règles d'attribution équitables des pâturages communs (*équité*). Les éleveurs bénéficient en retour de paiements agri-environnementaux de l'UE. Les travaux récents cherchent à affiner les règles de gestion des prairies pour tenir compte de leur productivité (Kazakova & Stefanova, 2022). À terme, des listes d'espèces indicatrices permettront de s'assurer de leur bonne gestion, de manière analogue à ce qui est récompensé en France par le Concours Général Agricole – Pratiques Agro-Écologiques (CGA PAE). Les paiements agri-environnementaux se fonderont alors sur la présence d'espèces indicatrices dans les relevés botaniques (Herzon et al., 2018). Les membres du pôle d'innovation soutiennent par ailleurs des initiatives de vente directe (*diversification économique, connectivité*). À l'instar de ce qui se développe dans d'autres zones herbagères extensives (Flinzberger et al., 2024), la culture alimentaire régionale a un rôle crucial dans le succès de ces modes de commercialisation. Ici, les agriculteurs diversifient leurs produits, par exemple en produisant des fromages aux baies sauvages ou aux herbes, en valorisant la laine, en promouvant l'artisanat du bois (*synergie, recyclage*), mais ils diversifient aussi leurs circuits de commercialisation : marchés fermiers, festivals, ventes en ligne qui bénéficient d'un label « montagne » (*systèmes alimentaires durables, connectivité*).

L'analyse croisée des 13 principes de l'HLPE (2019) montre qu'ils sont tous mobilisés dans chacun des trois pôles d'innovation (Dumont et al., 2025). Ceci confirme que l'agroécologie implique une approche intégrée et interdisciplinaire des systèmes de productions animales, et ne se limite pas à l'optimisation de processus écologiques à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation. Bien que nous ayons observé des pratiques et des modes d'organisation liés à chacun des 13 principes, leur importance relative diffère (Figure 1), résultat de genèses différentes des pôles d'innovation (Barrios et al., 2020). Ainsi, en Suisse, le point d'entrée concernait les processus écologiques opérant dans les mélanges multi-espèces, tandis qu'en Bulgarie, la gestion des pâturages communs et la diversification des voies de commercialisation ont joué un rôle central. Les contrastes observés dans la mobilisation des principes de l'agroécologie montrent que celle-ci laisse place à des équilibres variés selon les contextes socio-écologiques, ce qui est cohérent puisque l'agroécologie invite à s'adapter au milieu, et aux besoins des agriculteurs, plutôt que de leur proposer des solutions « clés en main » (Dumont et al., 2022).

4. Les points de consensus et de débat dans les discours sur l'agroécologie

Au-delà des effets de l'histoire et de la diversité des contextes, nous avons analysé la pluralité des discours des acteurs engagés dans la transition agroécologique des systèmes herbagers grâce

à deux enquêtes, l'une auprès d'experts européens, l'autre dans le Massif central qui incluait aussi des citoyens. Parmi les 13 propositions communes aux deux enquêtes, celle qui a été jugée la plus consensuelle par les 30 experts européens est que « *Produire tout en préservant la biodiversité fait partie intégrale de l'identité des agriculteurs engagés dans la transition agroécologique* (ENV1) ». Ce consensus était positif puisque la proposition a obtenu un score moyen de +2,0 (erreur standard : $\pm 0,18$; Figure 2). Cette proposition obtient aussi un assentiment élevé dans l'enquête régionale (Figure 3) puisque son score moyen y est de +1,2 ($\pm 0,09$). Les citoyens y adhèrent avec un score de +1,5 ($\pm 0,17$), le monde agricole avec un score de +0,9 ($\pm 0,15$) et cela bien que les éleveurs enquêtés au Sommet de l'Élevage ne se revendiquaient pas tous de l'agroécologie. Une autre proposition qui fait consensus est ENV4 « *La diversité des prairies et des ressources fourragères permet aux éleveurs de s'adapter aux risques climatiques* » qui obtient un score de +1,9 ($\pm 0,23$) dans l'étude européenne et de +1,4 ($\pm 0,07$) dans l'étude régionale. Cette proposition a donné lieu à de nombreux travaux de recherche (Dumont et al., 2022 ; Lüscher et al., 2022) y compris dans le Massif central (Farruggia et al., 2012b ; Gaillot et al., 2020 ; Allart et al., 2024). Ces travaux sont donc connus et reconnus au sein du monde agricole ($1,4 \pm 0,12$; Figure 3), mais également des citoyens ($+0,8 \pm 0,19$). La proposition ENV5 « *Planter des arbres (et des haies) est indispensable pour s'adapter au changement climatique* » obtient un haut niveau d'adhésion au sein du panel d'experts européens ($+1,7 \pm 0,29$), mais à la différence des deux précédentes, elle ne fait pas consensus entre les experts (Figure 2). Dans l'étude régionale, cette proposition obtient un score moyen élevé et consensuel ($+1,5 \pm 0,07$). Ceci reflète sans doute l'idée popularisée par les médias qu'il faudrait planter des arbres pour atténuer les effets du changement climatique et s'y adapter, y compris pour les animaux (Ripamonti et al., 2025). Une telle pratique est mise en œuvre, par certains éleveurs laitiers du sud du Massif central (Allart et al., 2024), mais fait l'objet de débats scientifiques (Prangel et al., 2023) et au sein du monde agricole (Haradaker et al., 2022 ; Escibano et al., 2024). Un autre point de convergence entre les deux études est que les races locales sont plus plébiscitées pour leur valeur patrimoniale (ENV2) que pour leur capacité d'adaptation aux aléas climatiques (ENV3). Le recours aux innovations technologiques et aux outils du numérique (ENV6) pour adapter les systèmes herbagers aux risques climatiques fait quant à lui débat, tant dans l'étude européenne ($0,0 \pm 0,29$, voir aussi Fernández-Habas et al., 2022 en Espagne) que dans l'étude régionale ($-0,7 \pm 0,09$). Une enquête précédente menée dans les systèmes laitiers du Massif central avait révélé une plus grande appétence des jeunes pour les nouvelles technologies (Chassaing et al., 2024) ; ici les scientifiques ont été les plus sceptiques ($-1,1 \pm 0,11$), alors que les citoyens y semblaient moins opposés ($-0,2 \pm 0,17$; Figure 3).

La proposition POL1 qui stipule que « *la préservation de l'environnement devrait être régie par des règles strictes, même si cela réduit le pouvoir de décision des agriculteurs sur leur ferme* » est jugée de manière neutre par les 30 experts européens ($+0,1 \pm 0,26$) et par les chercheurs et les citoyens enquêtés dans l'étude régionale (Figure 3).

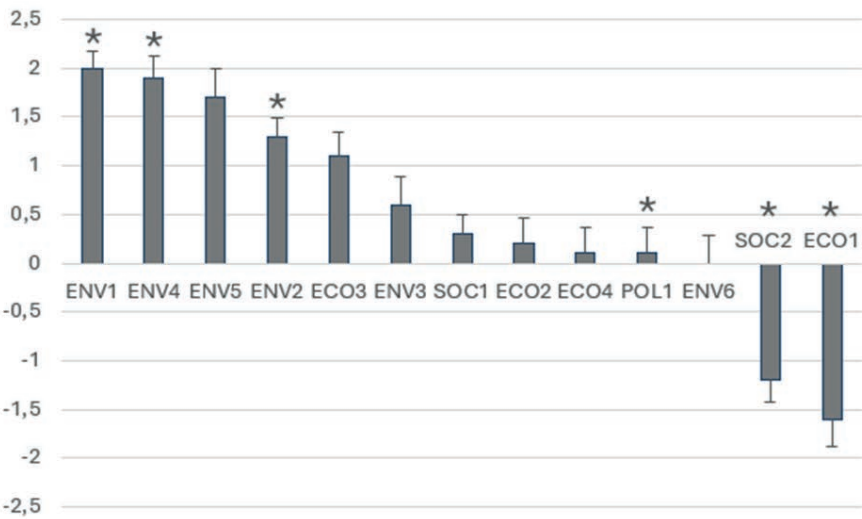


Figure 2 : Score moyen (et erreur standard de la moyenne) de l'appréciation par 30 experts européens des systèmes herbagers pour les 13 propositions communes aux deux enquêtes (se rapporter au Tableau 1 pour leur formulation). Celles marquées d'un astérisque sont jugées consensuelles par le modèle d'analyse.

Figure 2: Mean scores (and standard error of mean) of 30 european grassland experts' ranking for the 13 statements defined in Table 1. Those with an asterisk were considered as consensual by the statistical model.

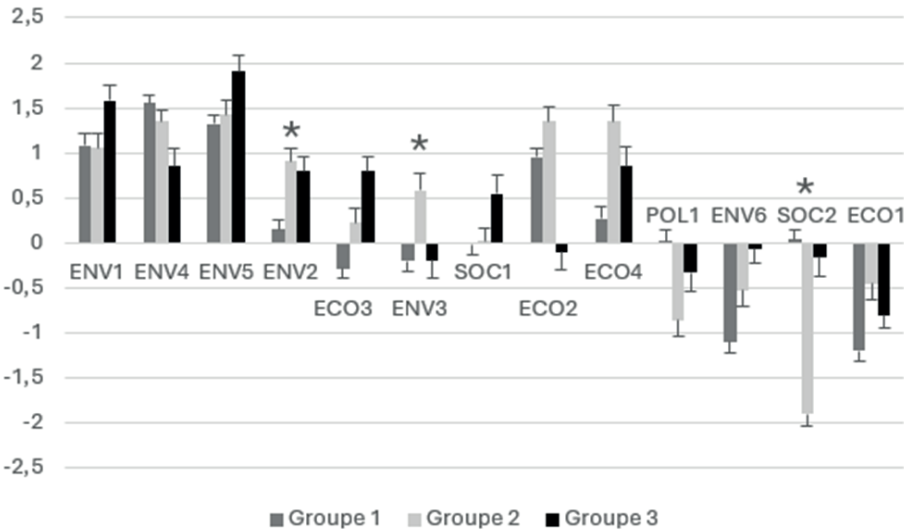


Figure 3 : Score moyen (et erreur standard de la moyenne) de l'appréciation par 158 éleveurs, conseillers, chercheurs et citoyens du Massif central pour les 13 propositions communes aux deux enquêtes. Nous distinguons trois groupes de réponse type, dont le troisième (en noir) est majoritairement constitué de citoyens, alors que les deux premiers sont majoritairement constitués d'experts de l'élevage, chercheurs, agriculteurs ou conseillers. Les astérisques indiquent les propositions pour lesquelles le score moyen de troisième groupe est identique à celui de l'un des deux autres.

Figure 3: Mean ranking score (and standard error of mean) of 158 participants (farmers, advisors, researchers, citizens) surveyed in the French Massif Central for the 13 statements from Table 1. Respondents were grouped in three clusters by the model according to the similarity of their sorting patterns of statements. The third cluster is mainly composed of citizens, and asterisks identify statements for which their answers are consensual with those from another cluster.

Une étude récente menée dans cinq pays européens a conclu que les agriculteurs demandaient plus de souplesse dans l'application des mesures agri-environnementales afin de pouvoir adapter la gestion des prairies aux sécheresses et aux aléas du marché (Tindale et al., 2024). Ce résultat est confirmé par la réponse des acteurs du monde agricole dans l'étude régionale, qui étaient les plus réticents à voir leurs capacités décisionnelles réduites pour satisfaire aux attentes environnementales de la société (-0,9 ±0,18 ; Figure 3). Il est en phase avec le principe de l'HLPE (2019) qui propose « d'améliorer la reconnaissance [...] des petits exploitants [...] en tant que gestionnaires durables des ressources naturelles et génétiques », et avec le pilier de la déclaration de Nyéléni qui stipule que

« nous devrions remettre le contrôle des semences, de la biodiversité et des terres [...] dans les mains des communautés rurales qui nourrissent le monde » (Nyéléni, 2015).

Les raisons les plus courantes entraînant une intensification ou une extensification de la gestion des prairies sont de nature économique (Tindale et al., 2024). La proposition ECO1 qui stipule que les fermes agroécologiques seraient nécessairement moins productives, formulation qui se place à une échelle régionale, nationale, voir mondiale, est particulièrement rejetée tant par les experts européens (score -1,6 ±0,28 ; Figure 2) que dans l'étude régionale (-0,9 ±0,09 ; Figure 3). La proposition ECO3 relative à l'importance de développer des circuits de commercialisation

en vente directe est plébiscitée par les experts européens ($+1,1 \pm 0,24$) en accord avec les conclusions de plusieurs travaux de recherche (Vollet & Said, 2018 ; Benoit et al., 2023 ; Escribano et al., 2024) qui montrent que les circuits courts soutiennent les dynamiques territoriales. C'est peut-être en raison d'une formulation sensiblement différente (Tableau 1) que la proposition ECO3 a eu moins de succès dans l'étude régionale (Figure 3), même si elle y était plébiscitée par les citoyens ($+0,7 \pm 0,17$). Une autre raison pourrait être que les experts enquêtés dans le Massif central ont davantage considéré le temps de travail et les compétences nécessaires à la commercialisation en circuits courts que leurs homologues européens, et ceci bien que la diversification des systèmes et la commercialisation en circuits courts puisse entraîner une plus grande satisfaction au travail (Dumont et al., 2020a) sans forcément accroître la charge mentale des éleveurs (Steinmetz et al., 2021).

Les acteurs du monde agricole du Massif central sont en revanche très favorables à alimenter leurs animaux à l'herbe afin d'augmenter la viabilité économique des exploitations (ECO2), et à ce que « les consommateurs payent plus chers les produits issus des fermes agroécologiques » (ECO4), proposition qui récolte un score moyen de $+1,3 (\pm 0,18)$. Les citoyens y sont également favorables ($+0,8 \pm 0,21$), mais pas les experts européens ($+0,1 \pm 0,27$; Figure 2) ni les chercheurs enquêtés dans le Massif central ($+0,3 \pm 0,13$; Figure 3). Une telle différence pourrait s'expliquer par le fait que l'agroécologie milite pour une alimentation de qualité accessible à tous (*principes de systèmes alimentaires durables et d'équité* dans HLPE, 2019 ; *principe de marchés autonomes et équitables fondés sur une économie solidaire dans la déclaration de Nyéléni* ;

Sur les questions sociales, l'idée que « travailler avec les consommateurs permettrait de proposer plus d'innovations pour les fermes agroécologiques » (SOC1) trouve un assentiment très modéré auprès des experts européens ($+0,3 \pm 0,19$) ; dans l'étude régionale ce sont les citoyens enquêtés qui sont les plus enthousiastes (Figure 3), avec un score moyen de $+0,6 (\pm 0,21)$. La proposition SOC2 qui stipule qu'il ne serait pas « éthique d'abattre des animaux jeunes, ceux-ci devant avoir vécu une vie avant d'être abattus » confirme une attente particulière des citoyens vis-à-vis du bien-être animal (Chassaing et al., 2024). Les citoyens ont en moyenne un avis neutre ($-0,2 \pm 0,22$), alors que les professionnels de l'élevage du Massif central rejettent cette proposition ($-1,8 \pm 0,14$; Figure 3), tout comme les experts européens des systèmes herbagers ($-1,2 \pm 0,23$; Figure 2). Ce débat contradictoire était déjà apparu à l'occasion d'ateliers participatifs réunissant des éleveurs, des chercheurs et des citoyens du Massif central autour de la question du devenir des veaux laitiers mâles (Coeugnet et al., 2023). Les approches de conception innovante mobilisées lors de ces ateliers avaient alors permis d'apaiser le débat, et d'aboutir à des propositions très innovantes et partagées, dont certaines modifieraient en profondeur la manière dont les veaux sont élevés.

5. Conclusion

L'agroécologie est très généralement considérée comme une science, un ensemble de pratiques et un mouvement social. Nous avons ici cherché à analyser comment elle se décline dans les systèmes herbagers européens, en adoptant une définition de l'agroécologie fondée sur les services écosystémiques et qui inclut ses dimensions sociales. Les principes proposés par les scientifiques et les organisations internationales permettent de décrire et d'analyser les pratiques d'élevage et les innovations organisationnelles pensées et mises en œuvre par les éleveurs, les acteurs des filières et les chercheurs dans des contextes socio-écologiques très différents. Les contrastes observés dans la mobilisation de ces principes montrent que l'agroécologie laisse la place à différents équilibres selon l'histoire et les contextes locaux, tout en promouvant une démarche globale et transdisciplinaire. Ceci est révélateur d'une démarche qui ne cherche pas à proposer des solutions clés en main, et qui mise plutôt sur la valorisation des opportunités offertes par le milieu, et l'adaptation des animaux à leur environnement.

Au-delà des effets de la diversité des contextes, nous avons analysé la pluralité des discours des acteurs engagés dans la transition agroécologique des territoires herbagers en Europe. Il nous semble fondamental de comprendre ce qui fait consensus et ce qui fait débat entre les chercheurs, les acteurs du monde agricole et les associations environnementales, tout en intégrant la perspective des citoyens, usagers de ces espaces et consommateurs de leurs produits. Nos deux enquêtes révèlent de nombreux consensus, notamment sur la biodiversité, les races locales et le potentiel productif de l'agroécologie. L'idée que la préservation de la biodiversité fait partie de l'identité des éleveurs herbagers engagés dans la transition agroécologique est très largement partagée, et révèle une communauté de valeurs entre ces éleveurs, les chercheurs et les citoyens. Les travaux de recherche sur la diversité des prairies et des ressources fourragères comme levier de l'adaptation aux risques climatiques sont connus et reconnus par les éleveurs, mais également par les citoyens. En revanche, certaines questions sociales font débat. Ainsi, la proposition qu'il faudrait payer plus cher les produits issus des fermes agroécologiques est plébiscitée par les éleveurs du Massif central, et par les citoyens ce qui pourrait être une indication de leur consentement à payer. En revanche, les chercheurs y sont moins favorables, sans doute parce que l'agroécologie défend le droit à l'accès pour tous à une alimentation durable et de qualité. Un autre débat concerne l'abattage des animaux jeunes, qui est considéré comme éthique par les éleveurs et les experts de l'agroécologie. Les citoyens ont un choix bien plus nuancé, qui pourrait à terme remettre en cause la consommation de viande de veau, hors ceux produits dans des systèmes « éthiques », voire conduire à l'interdiction d'abattre de jeunes animaux.

Plus largement, nous pensons qu'analyser les raisons de tels désaccords est une priorité de recherche pour amplifier la diffusion de l'agroécologie en Europe. C'est ce que nous mettons en œuvre grâce à des recherches participatives qui amènent à faire dialoguer des éleveurs, des conseillers, des ONG environnementales, des élus et des citoyens sur des questions, potentiellement clivantes, relatives à l'avenir de l'élevage. Nous pensons que le potentiel transformateur de l'agroécologie nécessite d'intégrer ses dimensions éthiques et politiques, qui sont au cœur de la définition portée par les mouvements sociaux. Certaines de ces dimensions sont déjà soutenues par les autres experts européens, qui reconnaissent par exemple le principe de marchés autonomes et équitables fondés sur une économie solidaire. Rendre explicites les dimensions sociales et politiques de l'agroécologie nous semble ainsi nécessaire à une transition harmonieuse et cohérente vers des systèmes alimentaires durables.

Remerciements

Ce travail a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 101060816 (Agroecology-TRANSECT) et du Secrétariat d'État suisse à la formation, à la recherche et à l'innovation (SERI). Une partie de ce travail a été réalisé dans le cadre du projet de recherche participatif Coccinelle, reconnu et labellisé en tant que Living Lab au sein du réseau européen des Living Labs de l'Agroecology Partnership.

Références bibliographiques

- Allart L., Joly, F., Oostvogels V., Mosnier C., Gross N., Ripoll-Bosch R., Dumont B. (2024). « Farmers' perceptions of permanent grasslands and their intentions to adapt to climate change influence their resilience strategy », *Renewable Agriculture and Food Systems*, 39, e33. <https://doi.org/10.1017/S1742170524000279>
- Aneva I., Zhelev P., Lukanov S., Peneva M., Vassilev K., Zheljzkov V.D. (2020). « Influence of the land use type on the wild plant diversity », *Plants*, 9, 602. <https://doi.org/10.3390/plants9050602>
- Barbieri P., Dumont B., Benoit M., Nesme T. (2022). « Opinion paper: Livestock is at the heart of interacting levers to reduce feed-food competition in agroecological food systems », *Animal*, 16, 100436. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100436>
- Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A., Siliprandi E., Brathwaite R., Moller S., Batello C., Tittonell P. (2020). « The 10 elements of agroecology: enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives », *Ecosystems and People*, 16, 230-247. <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705>
- Barry J., Proops J. (2000). « Citizenship, Sustainability and Environmental Research: Q Methodology and Local Exchange Trading Systems », Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA, 128 pp.
- Bengtsson J., Bullock J.M., Egoh B., Everson C., Everson T., O'Connor T., O'Farrell P.J., Smith H.G., Lindborg R. (2019). « Grasslands-more important for ecosystem services than you might think », *Ecosphere*, 10, e02582. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2582>
- Benoit M., Martin G., Steinmetz L., Ulukan D., Bernes G., Brock C., De la Foye A., Grillot M., Magne M.A., Meischner T., Moerman M., Monteiro L., Oehen B., Parsons D., Primi R., Schanz L., Winckler C., Dumont B. (2023). « Interactions between animal enterprises and marketing strategies shape organic multispecies farming systems », *Agronomy for Sustainable Development*, 43, 77. <https://doi.org/10.1007/s13593-023-00930-8>
- Bezner Kerr R., Madsen S., Stüber M., Liebert J., Enloe S., Borghino N., Parros P., Munyao Mutymbai D., Prudhon M., Wezel A. (2021). « Can agroecology improve food security and nutrition? A review », *Global Food Security*, 29, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100540>
- Bicksler A.J., Mottet A., Lucantoni D., Rassoul Sy M., Barrios E. (2023). « The 10 Elements of Agroecology interconnected: Making them operational in FAO's work on agroecology », *Elementa: Science of the Anthropocene*, 11, 00041. <https://doi.org/10.1525/elementa.2022.00041>
- Blaix C., Dumont B., Bloor J.M.G., Zagaria C., Fleurance G., Joly F., Huguenin-Elie O. (2026). « Agroecological interventions increase biodiversity and the potential for climate change mitigation in Europe », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 395, 109938. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109938>
- Bouchon M., Martin B., Bord C., Ferlay A., Bloor J.M.G., Eugène M., Delacroix-Buchet A., Cebo C., Michalski M.C., Graulet B., Verdier-Metz I., Delbès C. (2025). « Adaptation strategies to manage summer forage shortages improve animal performance and better maintain milk and cheese quality in grass- versus corn-based dairy systems », *Journal of Dairy Science*, 108, 4796-4817. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25730>
- Brown S.R. (1980). « Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science », Yale University Press, New Haven, 355 pp.
- Cardona A., Mignolet C., Angeon V., Caillat H., Deytieu V., Diman J.L., Durpoix A., Duval J., Kernéis E., Lefèvre A., Novak S., Pomiès D., Simon S. (2025). « Open on-Station System Experiments (OSEs) as innovation intermediaries to foster agroecological transitions: case studies from France », *Agronomy for Sustainable Development*, 45, 77. <https://doi.org/10.1007/s13593-025-01069-4>
- Cassart P., Frei A., Hauggaard-Nielsen H., Kruse Rasmussen H., Swartebroekx A., Froidemont E., Stilmant D., Rossing W.A.H. (2025). « A heuristic framework to portray agroecological transition initiatives in reflexive arrangements, illustrated with a conservation agriculture network in Denmark », *Ecology and Society*, 30(2), 10. <https://ecologyandsociety.org/vol30/iss2/art10/>
- Cayre P., Michaud A., Theau J.P., Rigolot C. (2018). « The coexistence of multiple worldviews in livestock farming drives agroecological transition. A case study in French Protected Designation of Origin (PDO) cheese mountain areas », *Sustainability*, 10, 1097. <https://doi.org/10.3390/su10041097>
- Chassaing C., Rebout N., Rinaldo M., Schot A., Duval J., Bloor J.M.G., Rispal E., Dumont B., Pomiès D. (2024). « Quand les citoyens se glissent dans la peau d'une vache laitière : résultats d'un dispositif participatif », *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 27, 92-93.
- Coeugnet P., Labatut J., Duval J., Vourc'h G. (2023). « Including citizens through co-design in a participatory research project to explore innovative agro-food systems: the case of future dairy livestock systems », *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1098295. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1098295>
- Concepción E.D., Aneva I., Jay M., Lukanov S., Marsden K., Moreno G., Oppermann R., Pardo A., Piskol S., Rolo V., Schrami A., Diaz M. (2020). « Optimizing biodiversity gain of European agriculture through regional targeting and adaptive management of conservation tools », *Biological Conservation*, 241, 108384. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108384>
- Derbez F. (2022). « Un terrain qui ne dit pas son nom. L'instabilité de la notion d'agroécologie et ses effets sur l'enquête », *tracés Revue des sciences humaines*, 43, 133-154. <https://doi.org/10.4000/traces.14391>
- Dernat S., Rigolot C., Cayre P., Vollet D., Dumont B. (2022). « Knowledge sharing in practice: a game-based methodology to increase farmers' engagement in a common vision for a cheese PDO union », *Journal of*

- Agricultural Education and Extension*, 28(2), 141-162. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2021.1873155>
- Dernat S., Dumont B., Vollet D. (2023). « La Grange®: a generic game to reveal trade-offs and synergies among stakeholders in livestock farming areas », *Agricultural Systems*, 209, 103685. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103685>
- Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M. (2013). « Prospects for agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century », *Animal*, 7, 1028-1043. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>
- Dumont B., Cournut S., Mosnier C., Mugnier S., Fleurance G., Bigot G., Forteau L., Veyssset 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. <https://productions-animales.org/article/view/4557>
- Dumont B., Puillet L., Martin G., Savietto 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. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00109>
- Dumont B., Franca A., López-i-Gelats F., Mosnier C., Pauler C.M. (2022). « Diversification increases the resilience of European grassland-based systems but is not a one-size-fits-all strategy », *Grass and Forage Science*, 77, 247-256. <https://doi.org/10.1111/gfs.12587>
- Dumont B., Barlagne C., Cassart P., Duval J., Fanchone A., Gourdière J.L., Huguenin-Elie O., Kazakova Y., Klötzli J., Lüscher A., Oteros-Rozas E., Pomies D., Rivera Ferre M.G., Rossing W.A.H., Stefanova V., Swartebroeckx A., Zagaria C. (2025). « Principles, barriers and enablers to agroecological animal production systems: a qualitative approach based on five case studies », *Animal*, 19, 101367. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101367>
- 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>
- Escobedo M., Horrillo A., Rodríguez-Ledesma A., Gaspar P. (2024). « Stakeholders' perception on the role of extensive livestock farming in the fight against climate change », *Renewable Agriculture and Food Systems*, 39, e21. <https://doi.org/10.1017/S1742170524000152>
- FAO (2006). « Livestock's long shadow. Environmental issues and options », FAO, Rome, Italy, 390 pp. <https://www.fao.org/4/a0701e/a0701e.pdf>
- Farruggia A., Dumont B., Scohier A., Leroy T., Pradel P., Garel J.P. (2012a). « An alternative rotational stocking management designed to favour butterflies in permanent grasslands », *Grass and Forage Science*, 67, 136-149. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2011.00829.x>
- Farruggia A., Lacour C., Zapata J., Piquet M., Baumont B., Carrère P., Hulin S. (2012b). « DIAM, un diagnostic innovant déclinant les équilibres, production, environnement et qualité des fromages au sein des systèmes fourragers des zones AOP du Massif central », *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 19, 13-16.
- Fernández-Habas J., Fernández-Rebollo P., Gallardo-Cobos R., Vanwalleghe T., Sánchez-Zamora P. (2022). « A Farmer's Perspective on the Relevance of Grassland-Related Innovations in Mediterranean Dehesa Systems », *Forests*, 13, 1182. <https://doi.org/10.3390/f13081182>
- Flinzberger L., Plieninger T., Bugalho M.N., Zinngrebe Y. (2024). « Is the 'Protected Designation of Origin' an indicator for sustainable landscape management? Insights from pasture-based animal husbandry in five EU countries », *Journal of Land Use Science*, 19, 59-77. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2024.2326321>
- Gaillot J.N., Hulin S., Le Henaff P.M., Farruggia A., Seytre L., Perera S., Dupic G., Faure P., Carrère P. (2020). « Typologie multifonctionnelle des prairies du Massif central », *SIDAM-AEOLE* (ed.), Aubière, 284 pp.
- Gallardo-López F., Hernández-Chontal M.A., Cisneros-Saguián P., Linares-Gabriel A. (2018). « Development of the concept of agroecology in Europe: A review », *Sustainability*, 10, 1210. <https://doi.org/10.3390/su10041210>
- Giraldo O.F., Rosset P.M. (2018). « Agroecology as a territory in dispute: Between institutionality and social movements », *The Journal of Peasant Studies*, 45, 545-564. <https://doi.org/10.1080/03066150.2017.1353496>
- Gliessman S.R. (2007). « Agroecology: the ecology of sustainable food systems », CRC Press, Taylor & Francis, New York, NY, USA
- Guillaume T., Makowski D., Libohova Z., Elfouki S., Fontana M., Leifeld J., Bragazza L., Sinaj S. (2022). « Carbon storage in agricultural topsoils and subsoils is promoted by including temporary grasslands into the crop rotation », *Geoderma*, 422, 115937. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.115937>
- Haradaker A., Bodner T., Dandy N. (2022). « Tree planting for climate change: Coverage in the UK farming sector press », *Journal of Rural Studies*, 94, 140-149. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.06.001>
- Haughey E., Suter M., Hofer D., Hoekstra N.J., McElwain J.C., Lüscher A., Finn J.A. (2018). « Higher species richness enhances yield stability in intensively managed grasslands with experimental disturbance », *Scientific Reports*, 8, 15047. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33262-9>
- Hermelingmeier V., Nicholas K.A. (2017). « Identifying five different perspectives on the ecosystem services concept using Q Methodology », *Ecological Economics*, 136, 255-265. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.01.006>
- Herzon I., Birge T., Allen B., Povellato A., Vanni F., Hart K., Radley G., Tucker G., Keenleyside C., Oppermann R., Underwood E., Poux X., Beaufoy G., Pražan J. (2018). « Time to look for evidence: results-based approach to biodiversity conservation on farmland in Europe », *Land Use Policy*, 71, 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.011>
- HLPE (2019). « Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition ». A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, FAO, Rome, Italy, 146 pp + annexes. <https://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>
- IPBES (2023). « The Nature Futures Framework, a flexible tool to support the development of scenarios and models of desirable futures for people, nature and Mother Earth, and its methodological guidance », version July 2023, IPBES Secretariat, Bonn, Germany.
- Kazakova Y., Stefanova V. (2022). « 14 years of support for High Nature Value farming systems in Bulgaria: synthesis of lessons learnt », Technical report for the Society for Territorial and Environmental Prosperity, Sofia, Bulgaria, 42pp. https://www.step-bg.bg/sites/default/files/2022-08/SynthesisReport_14yrsHNVSsupport_EN_final_0.pdf
- Kazakova Y., Stefanova V., Yunakova M., Peneva M. (2017). « Learning area 'Western Stara Planina' Baseline Assessment ». Technical report under project HNV-Link: High Nature Value Farming - Learning, Innovation and Knowledge, Horizon 2020 Grant 696391. <http://www.hnmlink.eu/download/BulgariaBaselineAssessment.pdf>
- Le Masson P., Hatchuel A., Weil B. (2009). « Design Theory and Collective Creativity: A Theoretical Framework to Evaluate KCP Process », *Proceedings of the 17th International Conference on Engineering Design*, 6, 277-288, 24-27 August 2009, Palo Alto, CA, USA.
- de Lucio J.V., Montes D., Seijo F. (2025). « Utilitarian and non-utilitarian value orientations animate consumer and producer participation in agroecological initiatives », *Agroecology and Sustainable Food Systems*, Published online: 28 Oct 2025, 26 pp. <https://doi.org/10.1080/21683565.2025.2575013>
- Luján Soto R., Oteros-Rozas E., Rivera Ferre M.G. (2023). « Discourses of key European civil society actors involved in Agroecology », *Agroecology Europe Forum*, Gyöngyös, Hungary, 16-18 November 2023.

- Lüscher A., Barkaoui K., Finn J.A., Suter D., Suter M., Volaire F. (2022). « Using plant diversity to reduce vulnerability and increase drought resilience of permanent and sown productive grasslands », *Grass and Forage Science*, 77, 235-246. <https://doi.org/10.1111/gfs.12578>
- Lüscher A., Magnin O., Huguenin-Elie O., Klötzli J., Suter M., Ochsenbein C., Suter D. (2025). « From research to practice: Multi-species and species-rich mixtures for sustainable agriculture », *Proceedings of 23rd European Grassland Federation Symposium, Reading, UK, 15-17 September 2025*, Wageningen University, pp. 23-36.
- Malisch C.S., Suter D., Studer B., Lüscher A. (2017). « Multifunctional benefits of sainfoin mixtures: effects of partner species, sowing density and cutting regime », *Grass and Forage Science*, 72, 794-805. <https://doi.org/10.1111/gfs.12278>
- Mottet A., Bicksler A., Lucantoni D., De Rosa F., Scherf B., Scopel E., López-Ridaura S., Gemmil-Herren B., Bezner Kerr R., Sourisseau J.M., Petersen P., Chotte J.L., Loconto A., Tittonell P. (2020). « Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) », *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- Negróni M., Fenestraz A., Arlettaz R., Humbert J.Y. (2026). « Little differences of uncut refuge rotation frequency on arthropod communities in extensively managed meadows », *Basic and Applied Ecology*, 91, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2026.01.001>
- Nyéléni (2015). « Declaration of the international forum for agroecology. Nyéléni, Mali, 27 Février 2015 ». International Planning Committee for Food Sovereignty, vol.18, 5 pp.
- Nyfelér D., Huguenin-Elie O., Frossard E., Lüscher A. (2024). « Effects of legumes and fertilizer on nitrogen balance from intact leys and after tilling for subsequent crop », *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 360, 108776. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108776>
- Oostvogels V.J., Dumont B., Nijland H.J., de Boer I.J.M., Ripoll-Bosch R. (2024). « What about the negatives? An integrated framework for revealing diverse values of nature and its conservation », *People and Nature*, 6, 2633-2646. <https://doi.org/10.1002/pan3.10750>
- Oostvogels V.J., Ripoll-Bosch R., Allart L., Etienne R., Nijland H.J., de Boer I.J.M., Dumont B. (2025). « Dairy farming and biodiversity: A narrative analysis in contrasting socio-ecological contexts », *People and Nature*, 7, 2556-2574. <https://doi.org/10.1002/pan3.70124>
- Petit T., Martel G., Vertès F., Couvreur S. (2019). « Long-term maintenance of grasslands on dairy farms is associated with redesign and hybridisation of practices, motivated by farmers' perceptions », *Agricultural Systems*, 173, 435-448. <https://doi.org/10.1016/j.jagsy.2019.02.012>
- Phocas F., Belloc C., Bidanel J., Delaby L., Dourmad J.Y., Dumont B., Ezanno P., Fortun-Lamothe L., Foucras G., Frappat B., González-García E., Hazard D., Larzul C., Lubac S., Mignon-Grasteau S., Moreno C.R., Tixier-Boichard M., Brochard M. (2017). « Quels programmes de sélection animale pour favoriser le développement de systèmes d'élevage basés sur les principes de l'agroécologie ? », *INRA Productions Animales*, 30, 31-46. <https://productions-animales.org/article/view/2232>
- Poore J., Nemecek T. (2018). « Reducing food's environmental impacts through producers and consumers », *Science*, 360, 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Prangel E., Kasari-Toussaint L., Neuenkamp L., Noreika N., Karise R., Marja R., Ingerpuu N., Kupper T., Keerberg L., Oja E., Meriste M., Tiitsaar A., Ivask M., Helm A. (2023). « Afforestation and abandonment of semi-natural grasslands lead to biodiversity loss and a decline in ecosystem services and functions », *Journal of Applied Ecology*, 60, 825-836. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14375>
- Ravetto Enri S., Probo M., Farruggia A., Lanore L., Blanchetête A., Dumont B. (2017). « A biodiversity-friendly rotational grazing system enhancing flower-visiting insect assemblages while maintaining animal and grassland productivity », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 241, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.02.030>
- Ripamonti A., Foggi G., Mantino A., Turini L., Goracci J., Silvi A., Finocchi M., Mele M. (2025). « Beef cattle performance and hair cortisol accumulation in silvopastoral and pastoral systems: a 2-year assessment », *Animal*, 19, 101425. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101425>
- Scohier A., Ouin A., Farruggia A., Dumont B. (2013). « Is there a benefit of excluding sheep from pastures at flowering peak on flower-visiting insect diversity? », *Journal of Insect Conservation*, 17, 287-294. <https://doi.org/10.1007/s10841-012-9509-9>
- Steinmetz L., Veysset P., Benoit M., Dumont B. (2021). « Ecological network analysis to link interactions between system components and performances in multi-species livestock farms », *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 42. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00696-x>
- Sünnemann M., Alt C., Kostin J.E., Lochner A., Reitz T., Siebert J., Schädler M., Eisenhauer N. (2021). « Low-intensity land-use enhances soil microbial activity, biomass and fungal-to-bacterial ratio in current and future climates », *Journal of Applied Ecology*, 58, 2614-2625. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14004>
- Suter D., Frick R. (2025). « Standardmischungen für den Futterbau: Revision 2025-2028 ». AGFF and Agroscope, Zürich.
- Taverne M., Bouchon M., Pomiès D., Duval J.E. (2025). « Co-designing an eco-citizen dairy cattle farming system experiment: insights from practice », *Agronomy for Sustainable Development*, 45, 75. <https://doi.org/10.1007/s13593-025-01077-4>
- Tindale S., Cao Y., Jin S., Green O., Burd M., Vicario-Modrono V., Alonso N., Clingo S., Gallardo-Cobos R., Sanchez-Zamora P., Hunter E., Miskolci S., Mack G., El Benni N., Spoerri M., Outhwaite S., Elliott J., Newell-Price P., Frewer L.J. (2024). « Tipping points and farmer decision-making in European permanent grassland (PG) agricultural systems », *Journal of Rural Studies*, 110, 103364. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103364>
- Van Noordwijk C.G.E., Flierman D.E., Remke E., WallisDeVries M.F., Berg M.P. (2012). « Impact of grazing management on hibernating caterpillars of the butterfly *Melitaea cinxia* in calcareous grasslands », *Journal of Insect Conservation*, 16, 909-920. <https://doi.org/10.1007/s10841-012-9478-z>
- Vollet D., Said 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*, 92, 3|2018. <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.11155>
- Watts S., Stenner P. (2005). « Doing Q methodological research: Theory, method and interpretation », *Qualitative Research in Psychology*, 2, 67-91. <https://doi.org/10.1191/1478088705qp022oa>
- Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D., David C. (2009). « Agroecology as a science, a movement and a practice. A review », *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515. <https://doi.org/10.1051/agro/2009004>
- Wezel A., Goris M., Bruil J., Félix G.F., Peeters A., Barberi P., Bellon S., Migliorini P. (2018). « Challenges and action points to amplify agroecology in Europe », *Sustainability*, 10, 1598. <https://doi.org/10.3390/su10051598>
- Wezel A., Gemmill Herren B., Bezner Kerr R., Barrios E., Rodríguez Gonçalves A.L., Sinclair F. (2020). « Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review ». *Agronomy for Sustainable Development*, 40, 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>
- Zabala A. (2014). « qmethod: A package to explore human perspectives using Q methodology », *The R Journal*, 6(2), 163-173. <https://doi.org/10.32614/RJ-2014-032>