

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.

DES FORMES D'INTÉGRATION CULTURE-ÉLEVAGE À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE POUR PLACER PRAIRIES ET FOURRAGES AU CŒUR DES TRANSITIONS AGROÉCOLOGIQUES

Mise en situation

L'intégration culture – élevage, développée à l'échelle exploitation et territoire, permet de renforcer les interfaces entre espaces et usages, et de repenser ainsi la place de l'élevage et des sources d'alimentation des animaux dans les territoires. Fortement réinvestie depuis une dizaine d'année, elle donne lieu à de nombreux projets, à une construction de connaissance riche mais soulève encore des questions à traiter.

Résumé

Les formes d'intégration culture-élevage sont à la fois des leviers de diversification et complexification des systèmes de production et des territoires, et des défis pour l'accompagnement du changement d'échelle des transitions agroécologiques. Les pratiques agricoles qui soutiennent cette intégration, comme la gestion des prairies temporaires, de cultures fourragères ou de co-produits à valoriser localement par l'élevage, nécessitent d'être optimisées pour répondre aux enjeux des territoires dans lesquels elles s'inscrivent. Après plus de dix ans de travail de mise en réseau et capitalisation de connaissances, de méthodes et de savoir-faire sur l'intégration culture-élevage, de nombreux acquis peuvent être mis en avant pour structurer l'innovation et favoriser les reconnections culture-élevage. Des innovations concrètes aux avancées théoriques, cette synthèse fait le point des résultats issus de nombreux projets de recherche et développement depuis 2015. Des pistes de travail pour les prochaines années sont identifiées autour de la territorialisation des complémentarités culture-élevage, de l'identification d'innovations peu connues, et de l'évaluation des performances à l'aune des enjeux émergents.

Summary

Types of Integrated Crop-Livestock Systems at territory level to set grasslands and fodder production at the core of agroecological transitions

Crop-livestock integration appears at the same time a lever for diversification of farms and territories, and a challenge for the upscaling of agroecological transitions. Farming practices supporting crop-livestock integration, among which temporary grassland and fodder crops' management within crop rotations, or use of crop by-products for feeding animals, should be fine-tuned to meet the challenges of the territories in which they are implemented. After more than ten years of work of bringing together scientific and expert knowledge, methods and know-how about crop-livestock integration, numerous achievements can be highlighted to structure and promote the reconnection between animal and vegetal production. From grounded innovation to theoretical progress, this synthesis draws the panorama of the numerous research and development projects since 2015. Future perspective is elaborated upon local anchorage of crop-livestock integration models, enlightening unknown innovations, and assessment of their performances with regard to emerging sustainability issues.

Auteurs

Moraine M.¹, Ramonteu S.²,
Thenard V.³, Mischler P.⁴,
Martel G.⁵

¹ INRAE UMR INNOVATION

² ACTA

³ INRAE UMR AGIR

⁴ IDELE

⁵ INRAE UMR BAGAP

Auteur correspondant :
marc.moraine@inrae.fr

Mots clés

Intégration culture-élevage,
territoire, projets, panorama

Key words

Crop-livestock integration,
territory, projects, panorama

Références de l'article

Moraine M., Ramonteu S.,
Thenard V., Mischler P.,
Martel G. (2026). Des formes
d'intégration culture-élevage à
l'échelle du territoire pour placer
prairies et fourrages au cœur
des transitions agroécologiques,
Fourrages 266, 79-88, <https://doi.org/10.64256/FOU2529>

Article accepté pour publication
le 15 juin 2026.

Introduction

L'agriculture a, pendant des siècles, fonctionné selon des principes conçus pour assurer le renouvellement de la fertilité des sols, pour réguler les attaques de bioagresseurs, pour faciliter l'organisation du travail et pour assurer les niveaux de production et de qualité des produits agricoles. Le modèle d'agriculture de la Révolution Verte, mécanisée et reposant sur les engrais minéraux et les produits phytosanitaires, a conduit à une simplification des systèmes de culture, une gestion extractiviste des sols considérés comme un support plus qu'un écosystème, et in fine une déconnexion des systèmes de culture et d'élevage dans les exploitations et les territoires (Gaigne, 2024). Les formes variées d'écologisation de l'agriculture, et l'ambition de transition agroécologique, visent à répondre aux dérives de l'agriculture intensive et aux limites biophysiques qu'elle rencontre : ressources en phosphore, excès d'azote dans certaines zones, perte de matière organique et de fertilité des sols, apparition de pathogènes résistants aux pesticides, etc. (Harchaoui *et al.*, 2018 ; Schott *et al.*, 2018). Dans ces démarches de transition, les pratiques agroécologiques renouvellent des principes de gestion durable des systèmes agricoles : diversification des espaces et des espèces, complémentarités des usages, recyclage des co-produits. L'intégration culture-élevage, qui vise à développer les complémentarités entre une diversité de productions végétales et animales, mobilise ces principes et propose un cadre d'analyse et d'accompagnement des transitions agroécologiques de la parcelle au territoire.

Dans cet article, nous présentons une synthèse des modalités de reconnexion entre prairies, cultures fourragères et systèmes de culture. Ce travail articule donc des résultats aux échelles exploitation et territoire, avec un focus principal sur la place des prairies dans les interactions culture-élevage et dans les territoires, les travaux sur les cultures fourragères étant moins nombreux. La question est alors de construire la place et la forme des sources d'alimentation animale dans les systèmes de culture pour que celle-ci constitue une diversification et entraîne une transition des pratiques vers plus d'agroécologie. Il s'agit également de valoriser cette diversité, créée au sein des systèmes de production, en la démultipliant dans les territoires, et en articulant les formes d'interaction aux enjeux de durabilité locaux : prévention des incendies et/ou des inondations, des pollutions diffuses, etc.

La prairie, et les espaces pastoraux, sont des éléments cruciaux de la construction de systèmes culture-élevage agroécologiques, le pâturage direct d'herbivores sur des surfaces herbacées représente en effet le mode le plus économique et équilibré d'alimentation animale (Peyraud *et al.*, 2014 ; Lusson et Coquil, 2016). La production fourragère, dans sa diversité, peut intégrer des cultures annuelles, des repousses, des couverts intermédiaires, pour fournir des stocks fourragers variés et adaptés aux ressources et enjeux des territoires où elle s'insère. Des stratégies de gestion et d'adaptation de ces pratiques d'intégration culture-élevage peuvent se décliner pour répondre à la diversité des contextes pédoclimatiques, des

enjeux territoriaux et des formes d'exploitations et d'organisation du travail (Ramonteu *et al.*, 2024).

Sur ces sujets, la recherche comme les acteurs du développement ont beaucoup avancé et produit des connaissances, des savoir-faire et des outils d'accompagnement, à travers l'étude de nombreuses situations de terrain dans des projets variés. Cet article vise à proposer une synthèse, non exhaustive, des avancées réalisées ces dix dernières années. Nous mobilisons dans un premier temps les connaissances théoriques, qui formalisent les avancées conceptuelles sur la manière d'aborder et documenter l'intégration culture-élevage. Puis nous proposons un panorama actualisé des formes de projets réalisés et de leurs apports majeurs. Enfin, nous proposons une brève présentation d'outils d'accompagnement dans les démarches d'intégration culture-élevage.

1. Un champ de recherche qui se structure et remobilise des connaissances plus anciennes

De nombreux travaux de recherche ont visé à documenter les formes et leviers de complémentarités culture-élevage, visant des objectifs variés. Les éléments présentés ici reprennent les conclusions des études citées, le lecteur est invité à s'y référer pour les données plus précises et leur domaine de validité. Ils montrent en grande majorité les bénéfices de l'intégration de la prairie dans les cultures, la place des cultures fourragères en rotation étant peu abordée dans la littérature (Lemaire, 2014).

Dans les territoires d'élevage, l'enjeu d'utilisation des excédents d'élevage et de gestion des excès d'azote ont donné lieu à des travaux sur la place des prairies dans les systèmes de production et l'impact de leur distribution spatiale sur les risques de pollution aux nitrates et sur la biodiversité (Duru *et al.*, 2002, Vertès *et al.*, 2002). Dumont *et al.* (2019), sur la base de ces études, peu renouvelées après 2010, mettent en avant le lien entre chargement animal et risques de pollution diffuse, et identifient un risque réduit de pollution diffuse dans les systèmes herbagers.

Dans les systèmes de grandes cultures, les prairies temporaires fournissent un grand nombre de services, bien documentés depuis des décennies, ce qui traduit l'importance de ces prairies dans la durabilité des systèmes de culture (Lemaire, 2014, 2023 ; Huyghe, 2009).

Lorsqu'elles sont riches en légumineuses, et encore plus lorsqu'elles sont pâturées, les prairies temporaires améliorent fortement la fertilité des sols (Zani *et al.*, 2021) y compris dans la combinaison spatiale d'exploitations à l'échelle du paysage (Viaud *et al.*, 2018). La diversité biologique du sol semble meilleure dans les rotations cultures – prairies que dans les rotations culturales sans prairies, mais reste moins bonne et moins continue que dans les prairies permanentes (Van Eekeren, 2008). Les restitutions azotées des

prairies temporaires peuvent permettre des économies d'azote (Vertès et al., 2015). L'érosion est fortement réduite grâce à l'infiltration et la rétention de l'eau sous prairie (Ouvry et al., 2010). Les prairies temporaires sont identifiées comme leviers pour la gestion de la flore adventice (Munier-Jolain et al. 2012) ou pour la préservation d'espèces patrimoniales (Bretagnolle et al., 2012). L'évolution des pratiques en grandes cultures fournit également diverses sources de fourrage pour les troupeaux : via le pâturage des couverts, la valorisation des résidus et repousses ou de cultures dérobées (Verret et al., 2020 ; Ducourtieux et al., 2023 ; Rapey et al., 2024). L'analyse structurée des pratiques et des bénéfices des systèmes culture - élevage s'est développée avec des cadres méthodologiques et des études de cas de plus en plus nombreuses. Certaines revues basées sur des cas d'étude internationaux montrent des convergences et processus invariants entre formes d'intégration culture - élevage à travers le monde (Garrett et al. 2017, 2020).

1.1. – Construire des cadres théoriques et conceptuels pour identifier les bénéfices à atteindre

Dès les années 2000, des travaux structurants placent l'intégration culture-élevage comme un enjeu majeur de la durabilité des territoires. Le bouclage des flux de nutriments dans des systèmes inspirés de l'écologie industrielle est identifié comme un pilier des principes à mettre en œuvre (Lemaire, 2014). Dans l'analyse du continuum et des transferts de fertilité entre saltus, sylva et ager, Poux et al. (2009) montrent comment la diversité et la complémentarité des espaces sont valorisées par l'élevage, et soutiennent ainsi à la fois la production agricole et le maintien d'habitats favorables à la biodiversité. Ces principes sont déclinés selon des formes différentes dans les systèmes de production, par exemple dans les flux de nutriments au sein des systèmes agropastoraux en Afrique (Andrieu et al., 2015 ; Tiftonell et al., 2005), qui assurent une reproduction de la fertilité des sols selon des équilibres fragiles. À l'inverse, les systèmes culture-élevage industrialisés au Brésil montrent des marges d'optimisation importantes pour la circularité des nutriments (Gameiro et al., 2019).

Herrero et al. (2010) identifient le rôle des complémentarités culture-élevage dans la fourniture de services écosystémiques visant à assurer la durabilité des agroécosystèmes en répondant aux enjeux économiques et alimentaires dans les pays du Sud.

En 2012, le projet européen CANTOGETHER a proposé un cadre conceptuel pour l'intégration culture-élevage, permettant d'articuler les connaissances issues de l'agronomie et de la zootechnie et d'identifier les pratiques et leurs évolutions possibles en tant que support de conception tant à l'échelle exploitation que territoire (Moraine et al., 2012). En complément, une synthèse des bénéfices et limites des formes d'intégration culture-élevage au-delà de l'échelle exploitation a été construite pour situer les

connaissances disponibles sur ces performances (Martin et al., 2016). Les modalités d'atteinte de ces performances ont été retravaillées et affinées pour identifier dans quelle mesure et à quelles conditions elles peuvent être obtenues. Cela a amené à identifier les compromis, et notamment le « domaine d'action sécurisé » (*safe operating space*) dans lequel la part de prairies en rotation permet d'obtenir le meilleur compromis entre les services et des services écosystémiques (Martin et al., 2020).

La manière dont les formes d'intégration culture-élevage répondent aux enjeux du territoire, et à l'inverse comment les territoires façonnent les possibilités de développer des complémentarités, ont été décrites par différents auteurs à différents desseins. Duru et al. (2017) ont modélisé des formes d'agriculture et défini comment ces formes fournissent des bouquets de services écosystémiques. Dans une démarche proche, Debolini et al. (2013) ont défini des services fournis par différents systèmes agricoles combinant plus ou moins cultures, élevage et viticulture, avec une distribution spatiale des services dans le territoire. Hemingway et al. (2025) illustrent au prisme de l'agriculture comparée comment différents systèmes de production avec élevage contribuent à la multifonctionnalité de l'agriculture dans un territoire de l'Inde. Harder et al. (2021) ont construit un cadre d'analyse multi-échelles des formes d'économie circulaire dans les systèmes alimentaires, en fonction des flux entre compartiments de production et d'utilisation. Ramonteu et al. (2024) ont construit des archétypes de territoires basés sur les enjeux d'intégration culture - élevage, mis en pratiques au sein de dispositifs de conception dans deux territoires contrastés (Moraine et al., 2022). Thenard et al. (2021) ont défini les ressources territoriales nécessaires pour engager des transitions dans les systèmes d'élevage, impliquant une meilleure articulation culture-élevage.

En France, cet outillage méthodologique et conceptuel a permis de donner, au-delà du vocabulaire commun, des clés pour soutenir les porteurs de projets de R&D sur l'intégration culture-élevage, et a permis de structurer le réseau de conseillers, animateurs, agents de structures agricoles, enseignants et chercheurs autour des questions d'intégration culture - élevage : le Réseau Mixte Technologique SPyCE (2014-2020) puis SPICEE (2020-2024).

1.2. Documenter les bénéfices et fonctions des prairies et fourrages dans l'intégration culture-élevage

Comme évoqué ci-dessus, de nombreux travaux ont documenté les bénéfices des prairies dans les systèmes de culture et à l'échelle des territoires (Lemaire et al., 2015 ; Duru et al., 2018).

Les cultures à vocation fourragère, quant à elles, peuvent avoir un rôle bénéfique dans la gestion des bioagresseurs, en diversifiant les rotations culturales pratiquées par les céréaliers (Tibi et al., 2022). Par exemple, les bénéfices des cultures associées pois-orge ont été étudiées dans différents contextes européens et montrent le levier agronomique important qu'elles constituent (Corre-Hellou

et al., 2011). En outre, le sorgho a été identifié comme une piste de diversification crédible pour sa robustesse au stress hydrique et un potentiel de réduction de l'usage des pesticides, mais sa valorisation en tant que culture de vente reste peu attractive pour les cultivateurs (Daubin, 2023). Les différentes modalités de diversification des cultures avec des espèces destinées à l'alimentation animale (féverolle, pois, etc.) répondent aux stratégies et motivations des agriculteurs, or dans ces stratégies, la place de l'élevage (présence sur la ferme ou non, à proximité ou non) est déterminante (Revoyron et al., 2022).

La place des prairies et fourrages dans l'alimentation animale a été étudiée du point de vue des impacts sur les animaux, les produits de l'élevage et les enjeux de travail pour les agriculteurs. Duru et al. (2021) ont montré qu'une alimentation animale équilibrée intégrant une part importante d'herbe et de cultures comme le lin ou la luzerne contribuent à la fois à la santé animale, humaine et environnementale.

Ces bénéfices peuvent être élargis à l'échelle du territoire en considérant les nombreux services associés à certains types d'élevage (Dumont et al., 2019). Pour beaucoup, il s'agit d'élevage d'herbivores, car très liés aux prairies. Les monogastriques peuvent néanmoins passer sur certaines surfaces enherbées, à l'exemple des volailles sous vergers (Paut et al., 2021, Cosentino et al., 2020), ou valoriser des cultures de diversification. D'autre part, les systèmes de culture peuvent intégrer des prairies et couverts sans qu'il y ait nécessairement de valorisation par l'élevage, avec une restitution directe au sol. Il peut également advenir que les complémentarités ne soient pas associées à des services mais à une intensification des pratiques, le lien culture -élevage entraînant une augmentation des objectifs de production (Regan et al., 2017). La part et la position spatiale des prairies dans les bassins versants peuvent par exemple

réduire fortement les risques érosifs (Ouvry et al., 2010), limiter la demande quantitative en eau d'irrigation (Moraine et al., 2016) et contribuer à la régulation des pertes de nutriments (Billen et al., 2020) et de pesticides dans les écosystèmes (Blanchoud et al., 2020).

En contribuant à l'entretien des espaces et la lutte contre l'enrichissement, le pastoralisme est un levier fort pour maintenir et préserver des habitats pour la biodiversité (Dean et al., 2024), à l'exemple des systèmes à « Haute Valeur Naturelle » (Lomba et al., 2023). L'entretien et l'aménagement des paysages, la régulation des risques incendie et inondation, sont documentés dans différents pays en Europe (Dumont et al., 2019). La prévention du risque incendie est un enjeu pour de nombreux territoires du pourtour méditerranéen, pour lequel le pastoralisme représente un levier majeur (Lovreglio et al., 2024).

L'élevage combine donc des leviers de diversification des cultures, d'utilisation de différentes surfaces cultivées ou non cultivées sur le territoire (Figure 1), où sont fournies une gamme de services à même de répondre aux enjeux de durabilité du territoire (Dourmad et al., 2017). Il intervient aussi dans le long terme, pour la gestion durable des sols et des variables lentes de leur régénération : teneur en matière organique, diversité microbologique, etc. (Cortner et al., 2019).

À l'échelle ferme, des synergies approfondies entre biodiversité, gestion de l'eau et des sols, peuvent être développées via les complémentarités entre cultures, prairies et élevage, comme travaillé de manière expérimentale par Clément et al. (2025). Ces auteurs ont montré comment l'intégration de bandes enherbées dans les cultures de printemps ou d'hiver augmente la diversité de la population totale de carabidés.

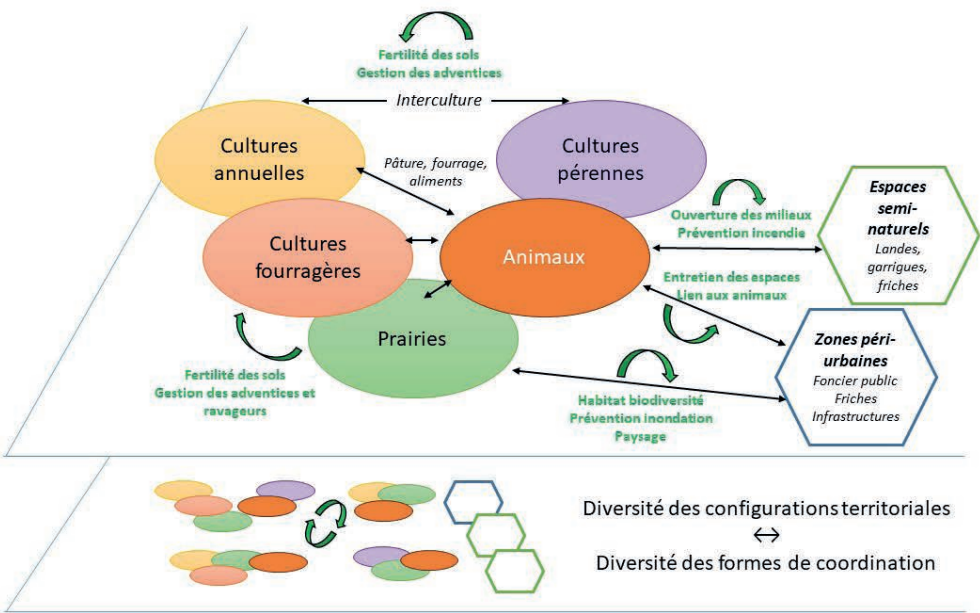


Figure 1 : Synthèse des interactions et services associés entre espaces cultivés, animaux et territoire à l'échelle locale et territoriale. Les flèches courbes vertes représentent les services liés à l'interaction. La partie basse du schéma représente différentes configurations, à titre illustratif.

À l'échelle de petits territoires, ces synergies peuvent aussi donner lieu à des formes d'action collective en associant différents acteurs porteurs d'enjeux et de connaissances complémentaires sur les dynamiques écologiques et agricoles du territoire. L'articulation des enjeux du paysage et d'aménagement de l'espace peuvent ainsi favoriser le maintien de haies et de prairies dans un territoire (Cenet *et al.*, 2024). Les complémentarités spatiales entre cultures, vigne et élevage peuvent être imaginées pour maximiser les habitats pour la biodiversité et la production de ressources pour l'élevage (Parmantier *et al.*, 2026).

Enfin, l'échelle régionale peut être travaillée dans le cadre d'outils de gestion et d'aménagement du type Trame Verte et Bleue et Schéma Régional de Cohérence Ecologique, en identifiant les continuités spatiales à préserver et le degré adapté de diversité et de morcellement des usages du sol (Fleury *et al.*, 2017).

Du point de vue économique, les systèmes de polyculture-élevage dits « autonomes et économes », basés sur les prairies en interaction avec des cultures, témoignent d'une efficacité économique et d'une cohérence technique élevées (Garambois et Devienne, 2010). Une reconnaissance économique via des signes de qualité et une identité de terroir peut être obtenue dans le cadre de filières certifiées (Stilmant *et al.*, 2010 ; Thenard *et al.*, 2021 ; Davenel, 2024) ou de circuits de proximité, bien que ces derniers impactent l'organisation du travail de manière significative (Dupé *et al.*, 2025). Ces observations sont en partie convergentes avec les études internationales, mais la diversité des formes économiques et juridiques des exploitations, les formes de soutien public, d'assurance, rendent difficiles les comparaisons internationales (Garrett *et al.*, 2017).

La construction de ces références et connaissances sur les effets de l'intégration culture-élevage a nécessité des années de recherches appuyées sur des cas d'étude de terrain. De nombreux projets d'accompagnement et valorisation des pratiques et systèmes vertueux développés par les agriculteurs ont également été menés.

2. Des projets qui se structurent et évoluent, des connaissances à capitaliser

Les projets de recherche et de R&D autour de l'intégration culture-élevage se sont fortement développés suite à la mise en place du dispositif des GIEE (Groupements d'Intérêt Economique et Environnemental), (Charbonneau, 2024).

Le premier Réseau Mixte Technologique sur l'intégration culture-élevage, le RMT SPyCE (2014-2020), visait à fédérer et appuyer la construction de tels projets, et permettre une analyse transversale de leurs résultats. Le RMT SPACER2 a été labellisé en 2025 et présente un panorama actualisé des projets réalisés ou en cours,

avec pour objectif de capitaliser les acquis tant en termes de références techniques que d'outils et méthodes. Nous présentons ici un bref aperçu de ce panorama.

2.1. Analyse de la diversité des projets d'intégration culture-élevage

Les complémentarités territoriales entre culture et élevage ont été analysées en 2015 avec la production d'une typologie des projets existants (Moraine *et al.*, 2019) actualisée en 2025 (Maillet *et al.*, 2025). Sont alors clairement identifiées des formes variées mobilisant pour beaucoup les cultures fourragères ou les prairies comme traits d'union entre culture et élevage.

Des projets autour des échanges paille-fumier, ou de la vente de fourrage ou grains, montrent l'existence de pratiques plus ou moins récurrentes, rarement inscrites dans des reconfigurations profondes des systèmes de production mais qui peuvent s'inscrire dans des stratégies de filières pour produire des protéines locales non OGM et alimenter des élevages dans des zones d'indications géographiques protégées (Thiery *et al.*, 2019 ; Rapey *et al.*, 2024). De nombreux projets concernent l'investissement en commun, en groupes d'agriculteurs et mixtes agriculteurs-éleveurs, pour la mise en culture et le séchage de fourrages, notamment de luzerne (Valorge *et al.*, 2021).

Les dynamiques impliquant la production d'énergie par méthanisation peuvent initier de nouvelles collaborations entre producteurs et structurer des interactions territoriales favorables à l'agroécologie, mais présentent un risque avéré de déséquilibre des cycles de nutriments et de concurrence entre alimentation animale et énergie (Gabriel *et al.*, 2020 ; Marty *et al.*, 2022).

Le pâturage direct de surfaces souvent appelées « additionnelles », c'est-à-dire les intercultures, couverts hivernaux (Verret *et al.*, 2020), jachères, inter-ranges de vigne et de vergers (Ducourtieux *et al.*, 2023 ; Paut *et al.*, 2021 ; Maillet *et al.*, 2025), a motivé de nombreux projets pour construire les ressources techniques mais aussi politiques, juridiques et leurs modalités d'accompagnement (Lecole *et al.*, 2023 ; Jousseins *et al.*, 2024 ; Ramonteu et Merceron, 2024 ; Maillet *et al.*, 2025 ; Stark *et al.*, 2026).

2.2. Comprendre les freins et leviers aux dynamiques d'intégration culture-élevage

Dans la suite des travaux sur la caractérisation des formes d'intégration culture-élevage, l'analyse des freins et leviers à leur développement a été largement étudiée, que ce soit par le prisme des coûts de transaction (Asai *et al.*, 2018), des facteurs sociotechniques favorisant les transitions (Garrett *et al.*, 2020), des facteurs de pérennisation des projets collectifs (Moraine *et al.*, 2020), de la perception et des motivations des parties prenantes (Meunier *et al.*, 2024 ; Ryschawy *et al.*, 2025) ou de manière transversale (Barbet *et al.*, 2024 ; Ramonteu *et al.*, 2024).

Ces études font toutes cas de facteurs de succès ou de difficultés endogènes au territoire, mais aussi de leviers qui peuvent être activés, renforcés, moyennant un accompagnement basé sur des connaissances et des compétences qui doivent être construites, acquises et partagées.

3. Des démarches et outils pour l'accompagnement des transitions

En remobilisant les connaissances produites dans les projets présentés précédemment, et les méthodes testées et construites dans ces projets, les porteurs de nouveaux projets autour de l'intégration culture - élevage disposeront d'outils variés, de cadres d'analyse pour appuyer les décisions et la construction de stratégies d'action.

Les modalités techniques et organisationnelles, les conditions de mise en œuvre des complémentarités culture-élevage, l'adaptation des pratiques de pâturage, de fauche ou de gestion des prairies, sont largement outillés (par exemple : Brunet *et al.*, 2019).

Des travaux plus analytiques sur l'évaluation de performances des formes d'intégration culture-élevage ont contribué à donner à voir le niveau de couplage entre culture et élevage aux échelles exploitation (Martel *et al.*, 2020) et territoire (Lurette *et al.*, 2020), les performances et les limites de ces systèmes (Regan *et al.*, 2017 ; Stark, 2016 ; Tresch *et al.*, 2019).

D'autres travaux de scénarisation visent plus l'appui à la co-conception en collectif d'agriculteurs, visant à obtenir une organisation collective opérationnelle spécifiant les attentes, objectifs, gains et compromis pour chacune des parties prenantes des échanges céréaliers - éleveurs (Moraine *et al.*, 2016). Ces méthodes ont pu être développées et approfondies au sein d'outils didactiques de type jeux sérieux, permettant une sensibilisation et un accompagnement des acteurs dans le changement de pratiques (Ryschawy *et al.*, 2022 ; 2024 ; Pissonnier et Clerget, 2025). Des dispositifs de reconception à l'échelle du territoire ont également été proposés par exemple en Nouvelle-Zélande (Romera *et al.*, 2020), aux Etats-Unis (Kumar *et al.*, 2019) ou aux Pays-Bas (Elzen et Bos, 2019).

Plusieurs projets ont porté, en même temps qu'ils étudiaient les processus à l'œuvre en tentant de les accompagner, des démarches de mise en lien entre céréaliers, éleveurs, autres agriculteurs, porteurs de politiques publiques et autres acteurs des territoires. C'est le cas du projet SagiTerres visant à développer des stratégies collectives pour une agroécologie de territoire, au sein duquel ont été travaillés à la fois des scénarios biotechniques et organisationnels, et la mise en visibilité des initiatives existant sur le terrain, sous la forme de témoignages d'acteurs (Moraine *et al.*, 2025).

Ces démarches témoignent de manière unanime de l'intérêt de multiples agriculteurs et acteurs des territoires pour la mise en

œuvre des complémentarités culture-élevage, mais également des nombreuses difficultés qui peuvent être rencontrées. L'acquisition de connaissances, de références techniques, socioéconomiques ou le développement d'outils, ne se substitue pas à l'engagement actif des parties prenantes dans les territoires, même s'il peut le nourrir et l'appuyer, dans la lignée des travaux sur l'analyse des transitions sociotechniques et des facteurs de déverrouillage (Geels, 2019 ; Dumont *et al.*, 2021). Dans ces travaux inscrits dans l'étude des transitions - *transition studies*, la reconfiguration des rôles et des positionnements d'acteurs des systèmes est souvent peu territorialisée, mais peut néanmoins relever de dynamiques émergentes à l'échelle locale, dans l'interaction entre niche et régime sociotechnique dominant.

4. Discussion et conclusion

Les nombreuses avancées tant conceptuelles que pratiques nous encouragent à prolonger l'effort de capitalisation sur les pratiques, les performances et les méthodes d'accompagnement de l'intégration culture-élevage. De nombreuses questions restent partiellement explorées et pourront être approfondies dans les prochaines années.

La première est de mieux comprendre et mieux accompagner la territorialisation des formes d'intégration culture-élevage, car leur articulation aux enjeux territoriaux est apparue comme nécessaire. Ancrer les dynamiques de complémentarités culture-élevage dans les enjeux territoriaux permet d'associer des acteurs variés, qui tous peuvent contribuer à légitimer et faciliter la mise en œuvre de ces pratiques : aménageurs des espaces, porteurs de projets de développement local, conservatoires d'espaces naturels, gestionnaires des risques incendies, etc. Associer ces acteurs territoriaux aux dispositifs de conception et d'accompagnement des formes d'intégration culture-élevage est un levier important de réussite des projets. La place des filières agricoles, des négoce, mais aussi des politiques publiques reste à explorer plus.

La deuxième question en suspens est la marge restante d'innovation dans les pratiques d'intégration culture-élevage. Après près de 15 ans d'existence de dispositifs de R&D sur ces sujets, existe-t-il encore des pratiques non documentées, « hors radar » ? La somme de travail réalisé nous laisse penser que non, mais certains systèmes sont moins représentés que d'autres, et gagneraient à être testés à plus grande échelle ou dans d'autres contextes. La place des monogastriques dans les formes d'intégration, la conduite de troupeaux multi-espèces sur différents types de surfaces, restent notamment peu documentées (Dumont *et al.*, 2023). Côté cultures, l'impact des cultures à vocation énergétique sur la disponibilité en fourrages pour l'élevage, le potentiel de cultures de diversification pour fournir de la ressource pâturable ou des co-produits, sont encore peu connus. La combinaison de leviers doit aussi être prise en compte, par exemple la culture de colza peut contribuer à la production de biocarburant, tout en fournissant des tourteaux très utiles en alimentation animale. Par ailleurs, l'implantation d'arbres

fourragers en association avec les prairies et/ou les cultures peuvent répondre à des enjeux écologiques, agronomiques et d'alimentation animale (Novak et al., 2020).

Enfin, la troisième question est l'objectivation de performances souvent considérées comme théoriques ou secondaires : les services écosystémiques liées aux interactions culture-élevage, les bénéfices pour le territoire en termes de préservation de la biodiversité, de lutte contre l'incendie, de restauration de la fertilité des sols, etc. Ces performances, et leur variabilité dans différents contextes et selon les différentes modalités de conduite des pratiques d'intégration culture-élevage, sont notamment cruciales à évaluer à l'aune d'enjeux émergents (instabilité climatique croissante, crise de la démographie agricole) et des dynamiques territoriales qui structurent l'avenir des productions agricoles (recul important des productions viticoles ou laitières dans certaines régions, baisse des volumes disponibles pour l'irrigation, etc.).

Si la galaxie de projets et travaux de recherche et développement de ces 15 dernières années a permis des avancées majeures sur l'analyse et l'accompagnement des formes d'intégration culture-élevage, des questions restent à approfondir. Mais surtout, le développement de ces pratiques à plus grande échelle, leur intégration dans les dynamiques des exploitations, des filières et des territoires, et leur appropriation large en tant qu'outils de réponse aux aléas climatiques, biologiques et économiques, restent des défis à relever collectivement pour les agriculteurs, éleveurs, conseillers, animateurs et chercheurs.

Remerciements

Les auteurs remercient les porteurs de projets et acteurs ayant participé aux séminaires et ateliers du RMT SPICEE, aux intervenants au colloque du RMT SPICEE en avril 2024 et à Michel Duru pour y avoir tenu le rôle de grand témoin. Merci à Jean-Philippe Choisis pour cette longue et fructueuse collaboration.

Références bibliographiques

- Andrieu N., Vayssières J., Corbeels M., Blanchard M., Vall E., Titttonell P. (2015). From farm scale synergies to village scale trade-offs: Cereal crop residues use in an agro-pastoral system of the Sudanian zone of Burkina Faso. *Agricultural Systems*, 134, 84-96.
- Asai M., Moraine M., Ryschawy J., De Wit J., Hoshide A. K., Martin G. (2018). Critical factors for crop-livestock integration beyond the farm level: A cross-analysis of worldwide case studies. *Land use policy*, 73, 184-194.
- Barbet J., Cadet A., Cassagnes A., Ducos A., Stark F. (2024). Freins et leviers pour une plus grande intégration culture-élevage à l'échelle territoriale. *Innovations Agronomiques*, 93, 40-46.
- Billen G., Garnier J., Le Noë J., Viennot P., Gallois N., Puech T., ... & Passy P. (2020). The Seine watershed water-agro-food system: long-term Trajectories of C, N and P metabolism. *The Seine River Basin* (pp. 91-115), Springer International Publishing.
- Blanchoud H., Schott C., Tallec G., Queyrel W., Gallois N., Habets F., ... & Puech T. (2020). How should agricultural practices be integrated to understand and simulate long-term pesticide contamination in the Seine River basin. *The Seine River Basin*, 90, 141-162.
- Bretagnolle V., Balent G., Thenail C., & Berthet E. (2012). Gestion de la biodiversité en milieu céréalier intensif : importance des prairies aux échelles locales et régionales. *Innovations Agronomiques*, 22, 31-43.
- Brunet A., Petrier M., Moulin V., Foisnon B., Guérin F., Desdorides I., ... & Lhomme M. J. (2019). CER'EL-Créer les outils d'approche humaine, organisationnelle et juridique pour développer des complémentarités territoriales et des synergies locales entre systèmes spécialisés CERéales/grandes cultures et systèmes d'Elevages. *Innovations Agronomiques*, 71, 81-94.
- Cénet A., Viaud V., Voisin L. (2024). A Methodological framework to enhance potential spatial planning to support agroecological transition at the scale of local territories. *Land*, 13(10), 1707.
- Charbonneau M. (2024). Pour une géographie des systèmes et des transitions agroécologiques (HDR, Université Paul Valéry-Montpellier 3).
- Corre-Hellou G., Dibet A., Hauggaard-Nielsen H., Crozat Y., Gooding M., Ambus P., ... & Jensen E. S. (2011). The competitive ability of pea-barley intercrops against weeds and the interactions with crop productivity and soil N availability. *Field crops research*, 122(3), 264-272
- Cortner O., Garrett RD, Valentim JF et al. (2019) Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, 82, 841-853. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>
- Cosentino C., Freschi P., Fascetti S., Paolino R., Musto M. (2020). Growth control of herbaceous ground cover and egg quality from an integrated poultry-hazelnut orchard system. *Italian Journal of Agronomy*, 15(3), 1594.
- Clément C., Durant D., Lemaire N., Cadet E., Grandeau G. (2025). Créer de la diversité végétale sur une ferme de polyculture-élevage pour favoriser la biodiversité : application et résultats. *Fourrages*, 262, pp.27-39. [10.64256/FOU2476](https://doi.org/10.64256/FOU2476). [hal-05198441](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-05198441)
- Daubin C. (2023). Evaluation de l'apport du sorgho grain à la durabilité et à la compétitivité des exploitations dans le Bassin Ouest Océan dans un contexte de changement climatique. Mémoire de fin d'études, Institut Agro Montpellier. p.75.
- Davenel S. (2024). Characterising territorial crop-livestock relationships of farms in PDO cheese areas: A methodological approach based on the adaptation of the evaluation of crop-livestock coupling on farms (using NiCC'El). Mémoire master Gloqual, VetAgroSup, Clermont-Ferrand, 72 pages.
- Dean G., Francioni M., Toderi M., López-i-Gelats F., Trozzo L., Rivera-Ferre M. G., ... & D'Ottavio P. (2024). Nature's contribution to people provided by pastoral systems across European, African, and Middle East Mediterranean countries: trends, approaches and gaps. *Regional Environmental Change*, 24(2), 77.
- Debolini, M., Marraccini, E., Rizzo, D., Galli, M., & Bonari, E. (2013). Mapping local spatial knowledge in the assessment of agricultural systems: A case study on the provision of agricultural services. *Applied Geography*, 42, 23-33.
- Dourmad J.-Y., Delaby L., Boixadera J., Ortis C., Méda B., Gaigné C., Dumont B. (2017). Diversité des services rendus par les territoires à forte densité d'élevages, trois cas d'étude en Europe. *INRA Productions Animales*, 30 (4), p.303-320.
- Ducourtieux C., Boisvert B., Gautier D., Sagot L., Jousseins C. (2023). Le pâturage ovin pour une utilisation partagée du territoire du Sud-Ouest de la France. *Innovations Agronomiques*, 88, 91-104.
- Dumont A. M., Wartenberg A. C., & Baret P. V. (2021). Bridging the gap between the agroecological ideal and its implementation into practice. A review. *Agronomy for sustainable development*, 41(3), 32.
- Dumont B., Benoit M., Chauvat S., Cournot S., Martin G., Mischler P., Magne M.-A. (2023). Durabilité des exploitations d'élevage multi-espèces en France et en Europe : bénéfices observés, freins et leviers pour leur déploiement. *INRAE Productions Animales* Vol. 36 No 1, 13 p.
- Dumont B., Ryschawy J., Duru M., Benoit M., Chatellier V., Delaby L., ... Sabatier

- R. (2019). Review: Associations among goods, impacts and ecosystem services provided by livestock farming. *Animal*, 13(8), 1773–1784. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002586>
- Dupé P., Dedieu B., Gasselin P., Ollivier G. (2025). The work of farmers in short food supply chains: systematic literature review and research agenda. *Plos one*, 20(6), e0314175.
- Duru M., Coléno F., Cruz P., Jouany C., Theau J.P. (2002). Balancing grazing and nutrient use efficiencies: an integrated approach to grazing management at the farm enterprise level. *19th General meeting of the European Grassland Federation*, May 2002, La Rochelle, France. ([hal-02758897](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02758897)) 246-247.
- Duru M., Donnars C., Ryschawy J., Therond O., Dumont B. (2017). La « grange » : un cadre conceptuel pour appréhender les bouquets de services rendus par l'élevage dans les territoires. *INRAE Productions Animales*, 30(4), 273-284.
- Duru M., Le Bras C., Grillot M. (2021). Une approche holistique de l'élevage, au cœur des enjeux de santé animale, humaine et environnementale. *Cahiers agricultures*, 30, 26. DOI: 10.105/cagri/2021013.
- Duru M., Pontes L., Schellberg J., Theau J.P., Therond O. (2018). Grassland functional diversity and management for enhancing ecosystem services and reducing environmental impacts: a cross-scale analysis. *Agroecosystem diversity: reconciling contemporary agriculture and environmental quality*. Elsevier, Burlington, pp 211– 230.
- Elzen, B., Bos, B. (2019). The RIO approach: Design and anchoring of sustainable animal husbandry systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 141-152.
- Fleury P., Delclaux J., Guisepelli E., Heinisch C. (2017). Du paysage de l'écologie à celui du développement. Mise en œuvre régionale et locale de la politique trame verte et bleue en Rhône-Alpes. *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace*, (17).
- Gabriel A., Madelrieux S., Lescoat P. (2020). A Review of Socio-Economic Metabolism Representations and Their Links to Action: Cases in Agri-Food Studies. *Ecological Economics* 178: 106765.
- Gaigne C. (2024). Transitions agricoles et dynamiques de spécialisation. *Innovations Agronomiques*, 93, 1-25.
- Gameiro A. H., Bonaudo T., Tichit M. (2019). Nitrogen, phosphorus and potassium accounts in the Brazilian livestock agro-industrial system. *Regional Environmental Change*, 19(3), 893-905.
- Garambois N., Devienne S. (2010). Evaluation de systèmes de production innovants inscrits en agriculture durable : le cas des systèmes bovins herbagers du haut-bocage poitevin. *ISDA 2010* (pp. 13-p), Montpellier, France. Cirad-Inra-SupAgro.
- Garrett R. D., Ryschawy J., Bell L. W., Cortner O., Ferreira J., Garik A. V., ... & Valentim J. F. (2020). Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales. *Ecology and Society*, 25(1), 24.
- Garrett R. D., Niles M. T., Gil J. D., Gaudin A., Chaplin-Kramer R., Assmann A., ... & Valentim J. (2017). Social and ecological analysis of commercial integrated crop livestock systems: current knowledge and remaining uncertainty. *Agricultural Systems*, 155, 136-146.
- Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current opinion in environmental sustainability*, 39, 187-201.
- Harchaoui S., Chatzimpiros P. (2018). Energy, Nitrogen, and Farm Surplus Transitions in Agriculture from Historical Data Modeling. *Journal of Industrial Ecology*, 23 (2), pp.412-425.
- Harder R., Giampietro M., Smukler S. (2021). Towards a circular nutrient economy. A novel way to analyze the circularity of nutrient flows in food systems. *Resources, Conservation and Recycling*, 172, 105693.
- Hemingway C., Ruiz L., Vigne M., Aubron C. (2025). The changing role of livestock in agrarian systems: A historical and multifunctional perspective from southern India. *Agronomy for Sustainable Development*, 45(1), 7.
- Herrero M., Thornton P. K., Notenbaert A. M., Wood S., Msangi S., Freeman H. A., ... & Rosegrant M. (2010). Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. *Science*, 327(5967), 822-825.
- Huyghe C. (2009). La multifonctionnalité des prairies en France II. Conciliation des fonctions de production et de préservation de l'environnement. *Cahiers Agricultures*, 18(1), 7-16.
- Jousseins C., Grimonprez B., Minette S. (2024). L'organisation du pâturage des couverts d'interculture entre exploitations au prisme de la loi. *27èmes Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, Institut de l'élevage, INRAE, Dec. 2024, Paris, France.
- Kumar S, Sieverding H, Lai L et al (2019) Facilitating crop–livestock reintegration in the northern Great Plains. *Agronomy Journal* 111:2141–2156. <https://doi.org/10.2134/agronj2018.07.0441>
- Lécolle P., Moraine M., Stark F. (2023). L'application de la PAC en France est-elle favorable au développement de l'intégration culture-élevage dans les territoires ? *Pour*, 247(3), 19-24.
- Lemaire G. (2014). L'intégration agriculture-élevage : un enjeu mondial pour concilier production agricole et environnement, *Innovations agronomiques*, 39, 181-190.
- Lemaire G. (2023). L'intégration des cultures et de l'élevage des herbivores reste la base d'une agriculture à la fois productive et durable. *Notes académiques de l'Académie d'agriculture de France*, 16(11), 1-18.
- Lemaire G., Gastal F., Franzluebbers A., Chabbi A. (2015). Grassland-cropping rotations: an avenue for agricultural diversification to reconcile high production with environmental quality. *Environ Manag* 56:1065–1077. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0561-6>
- Lomba A., McCracken D., Herzon I. (2023). High nature value farming systems in Europe. *Ecology and Society*, 28(2).
- Lovreglio R., Lovreglio J., Satta G. G. A., Mura M., Pulina A. (2024). Assessing the role of forest grazing in reducing fire severity: A mitigation strategy. *Fire*, 7(11), 409.
- Lurette A., Stark F., Lecomte L., Lasseur J., Moulin C. H. (2020). A model to explore which diversity is needed to design sustainable agricultural systems at the territorial level. *Agronomy for Sustainable Development*, 40, 1-14.
- Lusson, J. M., & Coquil, X. (2016). Transitions vers des systèmes autonomes et économes en intrants avec élevages de bovins : freins, motivations, apprentissages. *Innovations agronomiques*, 49, 353-364.
- Maillet G., Dufils A., Baumont R., Ramonteu S., Peyraud J.-L., et al. (2025). L'introduction d'animaux en vergers et en vignes : une solution agroécologique pour gérer les adventices ? *Innovations Agronomiques*, 101, pp.224-240. [[hal-05042739](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-05042739)]
- Martel G., Ramette C., Bouvarel I., Buteau A., Fontanet J.M., et al. (2020). NiCC'El. Un outil pour caractériser le niveau d'interaction entre cultures et élevage d'une exploitation et identifier les voies d'amélioration. *Innovations Agronomiques*, 80, pp.33-40. [[10.15454/pkpw-8e95](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-015454/pkpw-8e95)].
- Martin G., Moraine M., Ryschawy J., Magne M.A., Asai M., Sarthou J.P., Duru M., Therond O. (2016) Crop-livestock integration beyond the farm level: a review of prospects and issues. *Agron Sustain Dev* 36: 53–21. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0390-x>
- Martin G., Durand J. L., Duru M., Gastal F., Julier B., Litrico I., ... & Jeuffroy M. H. (2020). Role of ley pastures in tomorrow's cropping systems. A review: Role of ley pastures in tomorrow's cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(3), 17.
- Marty P., Dermine-Brillot S., Madelrieux S., Fleuet J., Lescoat P. (2022). Transformation of socioeconomic metabolism due to development of the bioeconomy: the case of northern Aube (France). *European Planning Studies*, 30(7), 1212-1229.
- Meunier C., Martin G., Barnaud C., Ryschawy J. (2024). Bucking the trend: Crop farmers' motivations for reintegrating livestock. *Agricultural Systems*,

- 214, 103820.
- Meynard J.M., Charrier F., Fares M., Le Bail M., Magrini, M.-B., Charlier, A., et Messéan, A., (2018). « Socio-Technical Lock-in Hinders Crop Diversification in France ». *Agronomy for Sustainable Development* 38, 5 : 54. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0535-1>.
- Moraine M., Therond O., Leterme P., & Duru M. (2012). Un cadre conceptuel pour l'intégration agroécologique de systèmes combinant culture et élevage. *Innovations agronomiques*, 22, 101-115.
- Moraine, M., Grimaldi, J., Murgue, C., Duru, M., Therond, O., (2016). Co-design and assessment of cropping systems for developing crop-livestock integration at the territory level. *Agricultural Systems* 147, 87-97.
- Moraine, M., Ramonteu, S., Magrini, M. B., & Choisis, J. P. (2019). Typologie de projets de complémentarité culture-élevage à l'échelle du territoire en France : de l'innovation technique à l'innovation territoriale. *Innovations agronomiques*, 72, 45-59.
- Moraine, M., Ryschawy, J., Napoleone, M., Ramonteu, S., & Choisis, J. P. (2020). Complémentarités culture-élevage à l'échelle territoire : facteurs de déverrouillage et de pérennisation des projets collectifs. *Innovations agronomiques*, 80, 99-112.
- Moraine, M., Guizard, G., Ramonteu, S., & Choisis, J. P. (2022). Construire des scénarios de complémentarité culture-élevage vers une transition agroécologique : application à La Réunion et au Lot. In 26. *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants (3R 2022)* (pp. 328-330). Institut de l'Elevage-INRAE.
- Moraine, M., Ryschawy, J., Grillot, M., Lucas, V., Lecole, P., & Stark, F. (2025). Élevage pastoral et viticulture dans le Minervois : stratégies collectives pour une agroécologie de territoires. Élevages et pâturages sous tension. Nouveaux regards sur les territoires méditerranéens et tropicaux., 109-123.
- Munier-Jolain, N., Médiene, S., Meiss, H., Boissinot, F., Rainer, W., Jacques, C., & Bretagnolle, V. (2012). Rôle des prairies temporaires pour la gestion de la flore adventice dans les systèmes céréaliers. *Innovations Agronomiques*, 22, 71-84.
- Novak S., Barre P., Delagarde R., Mahieu S., Niderkorn V., Emile J. C. (2020). Composition chimique et digestibilité in vitro des feuilles d'arbre, d'arbuste et de liane des milieux tempérés en été. *Fourrages*, 242, 35-47.
- Ouvry, J. F., Le Bissonais, Y., Martin, P., Bricard, O., & Souchère, V. (2010). Les couverts herbacés comme outils de réduction des pertes en terre par érosion hydrique. *Fourrages*, 202(202), 103-110.
- Parmantier, M., Moraine, M., Ballot, R., & Prost, L. (2026). Beyond pesticide reduction: Exploring synergies between contrasted territorial scenarios. *European Journal of Agronomy*, 175, 128009.
- Paut R., Dufils A., Derbez F., Dossin A. L., Penvern S. (2021). Orchard grazing in France: Multiple forms of fruit tree-livestock integration in line with farmers' objectives and constraints. *Forests*, 12(10), 1339.
- Peyraud J.-L., Delaby L., Delagarde R., Pavie J., (2014). Les atouts sociétaux et agricoles de la prairie. *Fourrages* 218. 115-124
- Pissonnier, S., & Clerget, V. (2025). Un défi pour les zones de grandes cultures. *Pour Construire un Monde durable*, 924(7), 14-18.
- Poux, X., Narcy, J. B., & Romain, B. (2009). Le saltus : un concept historique pour mieux penser aujourd'hui les relations entre agriculture et biodiversité. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 57(57), 23-34.
- Ramonteu, S., Mancel, L., & Choisis, J. P. (2024). Reconnecter culture et élevage à l'échelle du territoire : des coopérations protéiformes et une gamme de freins et leviers. *Innovations Agronomiques*, 93, 27-39.
- Ramonteu S. et Merceron N. (2024). Organisation et positionnement des structures de développement agricole pour accompagner et conseiller les acteurs impliqués dans le pâturage des surfaces additionnelles. Colloque du RMT SPICEE, <https://interactions-cultureelevation.colloque.inrae.fr/content/download/576/5499?version=1>
- Ramonteu, S., Moraine, M., Choisis, J.-P., (2024). L'élaboration d'archétypes de territoires, un moyen d'explorer la place actuelle et future des formes d'intégration culture – élevage. Colloque national du RMT SPICEE, Mars 2024, Montpellier, France. [hal-04549781].
- Rapey H., Cochetel C. Hostiou N., Houdart M., (2024). L'élevage diversifie ses relations aux cultures en plaines cultivées : étude en région AuRA. *Economie Rurale*, pp 59-76. hal-04432113
- Regan, J. T., Marton, S., Barrantes, O., Ruane, E., Hannegraaf, M., Berland, J., ... Nesme, T. (2017). Does the recoupling of dairy and crop production via cooperation between farms generate environmental benefits? A case-study approach in Europe. *European Journal of Agronomy*, 82, 342–356. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2016.08.005>
- Revoyron, E., Le Bail, M., Meynard, J. M., Gunnarsson, A., Seghetti, M., & Colombo, L. (2022). Diversity and drivers of crop diversification pathways of European farms. *Agricultural Systems*, 201, 103439.
- Romera, A.J., Bos, A.P., Neal, M. et al (2020) Designing future dairy systems for New Zealand using reflexive interactive design. *Agricultural Systems*, 181:102818. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102818>
- Ryschawy, J., Grillot, M., Charneau, A., Pelletier, A., Moraine, M., & Martin, G. (2022). A participatory approach based on the serious game Dynamix to co-design scenarios of crop-livestock integration among farms. *Agricultural Systems*, 201, 103414.
- Ryschawy, J., Pissonnier, S., & Grillot, M. (2024). Integrating crop and livestock beyond farm level: how serious games may help co-designing collaborations between neighbouring farmers. In *18th Congress of The European Society for Agronomy* (pp. 250-251).
- Ryschawy, J., Grillot, M., Moraine, M., & Stark, F. (2025). Reintegrating livestock in a specialized vineyard region: unravelling actor perceptions in southern France. *Agronomy for Sustainable Development*, 45(5), 61.
- Schott C., Puech, T., Mignolet, C., (2018). Dynamiques passées des systèmes agricoles en France : une spécialisation des exploitations et des territoires depuis les années 1970. *Fourrages*, 235, 153-161.
- Stark F., (2016). Évaluation agroécologique des pratiques d'intégration agriculture-élevage : Application de l'analyse de réseau écologique à des exploitations agricoles en milieu tropical humide. Sciences du Vivant. AgroParisTech. Français. [tel-02798473]
- Stark, F., Mettauer, R., Ryschawy, J., Grillot, M., Cassagnes, A., Shaqura, I., & Moraine, M. (2026). Strategies to advance the agroecological transition: Insights from a case study of sheep-crop integration in southwestern France. *Agricultural Systems*, 231(C).
- Stilmant D., Stassart P., Hanus H., Jamar D., Roussel L., Seutin Y. (2010) : Co-construire une filière viande bovine de qualité différenciée afin de tirer parti d'une contrainte environnementale, *Fourrages*, 201, 67-70.
- Thénard, V., Martel, G., Choisis, J. P., Petit, T., Couvereur, S., Fontaine, O., & Moraine, M. (2021). How access and dynamics in the use of territorial resources shape agroecological transitions in crop-livestock systems: Learnings and perspectives. *Agroecological transitions, between determinist and open-ended visions*. Peter Lang, Brussel, 199-224
- Thiery, E., Chedly, H. B., Pierret, P., Veyssset, P. P., & Brunschwig, G. (2019). Caractérisation du fonctionnement de systèmes de polyculture-élevage au niveau du territoire : approche par l'analyse de coûts de transactions. *Innovations Agronomiques*, 72, 15-29.
- Tibi A. (coord.), Martinet V. (coord.), Vialatte A. (coord.), Alignier A., Angeon V., Bohan D.A., Bougherara D., Cordeau S., Courtois P., Deguine J-P., Enjalbert J., Fabre F., Fréville H., Gâteau R., Grimonprez B., Gross N., Hannachi M., Launay M., Lelièvre V., Lemarié S., Martel G., Navarrete M., Plantegenest M., Ravigné V., Rusch A., Suffert F., Thoyer S. (2022). Protéger les cultures en augmentant la diversité végétale des espaces agricoles. Synthèse du rapport d'ESCo. INRAE (France), 86 p.
- Tittonell P., Vanlauwe B., Leffelaar P. A., Shepherd K. D., Giller K. E. (2005). Exploring diversity in soil fertility management of smallholder farms in western Kenya: II. Within-farm variability in resource allocation, nutrient

- flows and soil fertility status. *Agriculture, ecosystems & environment*, 110(3-4), 166-184.
- Tresch P., Chartier N., Combourieu Q., 2019. Which mixed crop-animal farming system to reach pesticides use reduction goals? *Innovations Agronomiques*, 71, pp.311-322.
- Valorge, F., Lucas, V., Pavie, J., Casagrande, M., & Garcia-Velasco, A. (2021). LUZ'CO-Solutions collectives pour développer les légumineuses fourragères. *Innovations Agronomiques*, 82, 191-204.
- Van Eekeren N., Bommelé L., Bloem J., Schouten T., Rutgers M., de Goede R., ...Brussaard L. (2008). Soil biological quality after 36 years of ley-arable cropping, permanent grassland and permanent arable cropping. *applied soil ecology*, 40(3), 432-446.
- Verret V., Emonet E., Claquin M., Rougier M., Sagot L., *et al.* (2020). Recoupler grandes cultures et élevages ovins par le pâturage, en vue de systèmes économes en Île-de-France. *Innovations Agronomiques*, 80, 55-68.
- Vertès, F., Loiseau, P., & Soussana, J. F. (2002). Conduite des prairies et conséquences sur les cycles biogéochimiques et la biodiversité. *Fourrages*, 171, 265-276.
- Vertès F., Jeuffroy M. H., Louarn G., Voisin A. S., Justes E. (2015). Légumineuses et prairies temporaires : des fournitures d'azote pour les rotations. *Fourrages*, 223, 221-232.
- Viaud V., Santillán-Carvantes P., Akkal-Corfini N., Le Guillou C., Prévost-Bouré N. C., Ranjard L., Menasseri-Aubry S. (2018). Landscape-scale analysis of cropping system effects on soil quality in a context of crop-livestock farming. *Agriculture, ecosystems & environment*, 265, 166-177.
- Zani C. F., Gowing J., Abbott G. D., Taylor J. A., Lopez-Capel E., Cooper J. (2021). Grazed temporary grass-clover leys in crop rotations can have a positive impact on soil quality under both conventional and organic agricultural systems. *European Journal of Soil Science*, 72(4), 1513-1529.