



HAL
open science

RED-SPyCE -Le couplage entre cultures et élevage de ruminants renforce la résilience des exploitations et contribue à la transition agroécologique

Pierre Mischler, Sonia Ramonteu, Nelly Duboscq, Catherine Experton, Sophie Chauvat

► To cite this version:

Pierre Mischler, Sonia Ramonteu, Nelly Duboscq, Catherine Experton, Sophie Chauvat. RED-SPyCE -Le couplage entre cultures et élevage de ruminants renforce la résilience des exploitations et contribue à la transition agroécologique. *Innovations Agronomiques*, 2021, 82, pp.339-355. 10.15454/a7v6-2e90 . hal-04432113

HAL Id: hal-04432113

<https://hal.inrae.fr/hal-04432113>

Submitted on 1 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

RED-SPyCE - Le couplage entre cultures et élevage de ruminants renforce la résilience des exploitations et contribue à la transition agroécologique

Mischler P.¹, Ramoneteu S.², Dubosc N.³, Experton C.⁴, Chauvat S.⁵

¹ Institut de l'élevage, F-80000 Amiens

² ACTA, F-75012 Paris

³ Chambre régionale d'Occitanie, F-31321 Castanet-Tolosan Cedex

⁴ ITAB, F-75012 Paris

⁵ Institut de l'élevage, Montpellier Supagro, F-34060 Montpellier Cedex

Correspondance : pierre.mischler@idele.fr

Résumé

Le projet RED-SPyCE a objectivé les performances et les vertus des systèmes de polyculture-élevage (PCE), qui sont un des modèles possibles pour la transition agroécologique. Une méthode d'analyse statistique originale a montré que la PCE ne disparaît pas, mais se transforme. Des ateliers de prospective de groupes d'experts régionaux appuyés par des simulations bioéconomiques ont mis en avant que la PCE est un système d'avenir. Une méthode de caractérisation du couplage entre ateliers culture et élevage a été proposée et déclinée en un outil d'autodiagnostic, appelé NICC'EL. L'analyse des bases de données INOSYS montre qu'un couplage élevé améliore les performances économiques et environnementales des exploitations et régularise leur revenu. Ces systèmes sont vivables au niveau du travail dont l'équilibre avec la main d'œuvre disponible est parfois fragile. Les livrables pour le conseil et la formation sont disponibles en ligne via un dictionnaire amoureux de la PCE.

Mots-clés : Complémentarités culture/élevage, économie, environnement, résilience, prospective, travail, simulation bioéconomique, outils, accompagnement, formation, aléa climatique / économique.

Abstract: Coupling crops and ruminant breeding increases resilience of farms and contributes to the agroecology transition

The RED-SPyCE project objectified the performances and virtues of crop livestock systems (CLS), which are one of the possible models for the agroecology transition. An original method of statistical analysis showed that CLS does not disappear, but it transforms. Foresight workshops of regional expert groups supported by bioeconomic simulations have highlighted that CLS is a system of the future. A method for characterizing the integration between crops and livestock units has been proposed and implemented in a self-diagnosis tool, called NICC'EL. Analysis of the INOSYS databases showed that high integration improves the economic and environmental performances of farms and stabilizes their income. These systems are sustainable considering their workload, but the balance with the available workforce is sometimes fragile. Deliverables for advice and training are available online via a CLS « loving dictionary ».

Keywords: Complementarity crop/livestock, economy, environment, resilience, foresight, tools, bioeconomic simulation.

Introduction : la polyculture élevage, un idéal agronomique pour la transition agroécologique mais un système d'exploitation qui disparaît ?

Le projet CASDAR RED-SPyCE est issu des travaux du Réseau Mixte Technologique sur les systèmes de polyculture élevage (RMT SPyCE). Les partenaires ont partagé le constat de bénéfices reconnus et de vertus théoriques de ces systèmes grâce à la présence simultanée des ateliers animaux et végétaux

(constat mis en lumière au cours de 2 évènements qui ont concouru à la création du RMT SPyCE, un [CIAg](#) polyculture élevage en 2012 et un séminaire ACTA/INRAE en 2013). Il y avait aussi des controverses sur l'évolution quantitative des fermes en polyculture élevage (PCE) oscillant entre disparitions ou transformations d'exploitations (Perrot *et al.*, 2015). Des travaux (Perrot *et al.*, 2012) ont montré que les systèmes de PCE privilégiaient les économies d'échelle (diluer les charges par l'accroissement de la taille, de la production), plutôt que les économies de gamme (mutualiser des moyens entre ateliers animaux et végétaux). Les performances de ces systèmes étaient aussi débattues : pour certains, ils sont plus économes en pesticides et en engrais (Chartier *et al.*, 2015), pour d'autres ce n'est pas le cas (Perrot *et al.*, 2012 ; Veysset *et al.*, 2014 ; Regan *et al.*, 2017). Ces contradictions apparentes s'expliquent par l'absence de prise en compte des flux de matières entre ateliers animaux et végétaux (couplage) (Mischler *et al.*, 2018, 3R) pour ces systèmes le plus souvent caractérisés (voir Encadré 1) sur des bases économiques et/ou structurelles.

Le projet RED-SPyCE a donc :

1. Étudié l'évolution quantitative des systèmes de PCE sur la période récente et les perspectives de ces systèmes dans un avenir proche par un travail de prospective ;
2. Évalué l'effet du couplage entre cultures et élevage sur les performances économiques, environnementales et sociales des exploitations ;
3. Cherché à connaître les outils et démarches existant dans le conseil PCE, en vue de réaliser un diagnostic simple du couplage pour proposer des pistes d'améliorations aux agriculteurs dans le cadre d'une action de conseil ou de formation. La finalité de ce projet, centré sur l'échelle de l'exploitation agricole, est de contribuer à l'amélioration des performances des systèmes de polyculture élevage, en répondant aux attentes des agriculteurs, en raison des contraintes inhérentes, de pouvoir mener une existence plus confortable.

Encadré 1 : Polyculture-élevage, de quoi parle-t-on ici ?

RED-SPyCE s'est basé sur la définition de la polyculture-élevage du RMT SPyCE, qui se définit à la fois sur les plans **structurel et fonctionnel**. Est considérée en PCE toute exploitation agricole ayant une **présence simultanée de cultures potentiellement vendables et d'élevage**, à l'exclusion des systèmes d'élevage 100 % herbagers et les systèmes de polyculture (Mischler et Veysset, 2015). Le niveau **structurel** s'appuie sur la définition d'INOSYS réseaux d'élevage : les systèmes de « grandes cultures » ont plus des 2/3 de la SAU dédiée aux cultures de vente, le reste étant dédié à l'élevage ; les systèmes de « polyculture élevage » ont entre 33 et 66 % de cultures, et les systèmes spécialisés en élevage, moins de 33 %. Le niveau **fonctionnel** considère l'intensité des flux de matière entre ateliers animal et végétal, indépendamment de leur taille respective, grâce à la mobilisation de leviers de couplage entre culture et élevage. Il est caractérisé par des critères d'usage des surfaces et d'autonomie (en fourrages, concentrés, litière autoproduits, recyclage des effluents, etc.). **Mobiliser conjointement définition structurelle et fonctionnelle** a permis de vérifier si l'effet du couplage est visible, quel que soit la proportion respective d'élevage et de cultures dans une exploitation.

1. Les méthodes de travail utilisées dans le projet RED-SPyCE

1.1 L'apport de l'animation pour la coordination des partenaires du projet au service de la production d'outils et de références

RED-SPyCE associait 20 partenaires divers (INRAE, Instituts techniques, chambres d'agriculture Lorraine, Occitanie, Normandie, Picardie, CIVAM, Lycées Agricoles, école d'ingénieurs Uni-Lassalle), issus de plusieurs régions (Bourgogne, Lorraine ; Picardie, Normandie, Pays de la Loire, Midi-Pyrénées, région parisienne). L'enjeu a été de fédérer ce large partenariat pour organiser un avancement coordonné des 3 actions du projet. L'animation s'est appuyée classiquement sur un comité de pilotage, réuni en début d'année sous l'égide de la cheffe de file avec le chef de projet, et une rencontre des animateurs

d'actions en milieu d'année pour suivre l'avancement du travail. Un quatuor d'animation, porteurs d'actions et la cheffe de file, complétait ces comités avec des rencontres généralement mensuelles. Les échanges portaient sur le déroulement des travaux et la finalité était de partager une culture commune, faciliter les échanges au sein de chaque action, créer un esprit d'équipe et régler d'éventuels problèmes.

Grâce à cela, les 3 actions ont fonctionné de manière concertée, chacune ayant sa propre animation. L'action 1 associait un collectif de conseillers, ingénieurs d'instituts techniques et des chercheurs, s'appuyant sur des *focus groups* d'agriculteurs. L'action 2 associait des acteurs similaires avec des *focus groups* d'experts locaux. L'action 3 était davantage centrée sur des représentants du conseil et de l'enseignement. Ce fonctionnement transversal souple a souvent permis le consensus et tranché en cas de désaccord. Par ce partage permanent, la concertation du quatuor a créé une expertise collective des animateurs d'actions et de sous actions, sur les avancées du projet. Le résultat de cette transversalité assumée et partagée par les partenaires est une bonne appropriation globale des résultats.

1.2 Quelles méthodes pour imaginer des futurs de la polyculture élevage ?

1.2.1 Une mobilisation originale des bases de données administratives pour mesurer les transitions structurelles des systèmes de PCE

Pour répondre à la question de l'évolution du nombre d'exploitations en PCE, leur proportion au sein des autres systèmes agricoles, leurs mutations et la fréquence des trajectoires observées, une méthodologie originale et générique, a été mise en place par le SRISE (Service Régional d'Information Statistique et Economique de la DRAAF) et la Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie (CRAN). La 1^{ère} étape a été de constituer une base de données (BDD) homogène regroupant des informations issues de différentes sources de données administratives sur plusieurs années de 4 régions partenaires, la Lorraine, Normandie, Pays de la Loire, et Midi-Pyrénées (fichier « plats » PAC, BDNI, quota laitiers), pour les années 2007 (la plus ancienne disponible) et 2014 (la plus récente). La BDD constituée compte 146 374 exploitations, dont 86 161 présentes les 2 années (Hirschler *et al.*, 2019).

La seconde étape a permis de créer une typologie *ad hoc* de ces exploitations inspirée d'INOSYS. La robustesse de la BDD et ses limites ont été testées par le SRISE par comparaison à d'autres ressources statistiques (Statistiques Annuelles Agricoles...). Les données ont été analysées sous deux angles : (1) une analyse statique pour avoir une vision territoriale, présentée sous forme de cartes ; (2) une analyse dynamique des mutations individuelles d'exploitations permettant de suivre leurs trajectoires en termes de case typologique mais également en termes d'évolutions structurelles (surfaces et cheptel) entre 2007 et 2014. Les résultats ont été présentés sous forme de graphiques et de « matrices de mutation ».

1.2.2 Penser des avensirs des systèmes PCE grâce à la prospective avec des collectifs d'experts appuyés par de la simulation bioéconomique

Le travail de prospective a analysé les évolutions du nombre de fermes en PCE, pour en envisager des futurs possibles. La méthode utilisée a alterné des phases d'analyses des productions d'ateliers participatifs (*focus groups* d'experts) et de modélisations bioéconomiques (modèle ORFEE, Mosnier *et al.*, 2017). Dans les 4 régions, les groupes d'experts ont été mobilisés selon une méthode commune. Un cycle de trois réunions sur deux ans a permis d'identifier les principaux facteurs positifs et négatifs d'évolution de la PCE, puis de décrire les évolutions futures de la PCE imaginées dans le cadre de 3 trames de scénarios préétablies dans l'étude CLIMAGRI Midi-Pyrénées (Cascailh *et al.*, 2015), et enfin de concevoir des « matrices de mutations » (voir § 1.2.1) 2014-2030 pour chacun des scénarios, afin de proposer des leviers de maintien de la PCE. Ce travail d'expertise a été complété et alimenté par des simulations bioéconomiques avec le modèle ORFEE (Mosnier *et al.*, 2017 ; Steinmetz et Mosnier, 2017). La fin de ce cycle a permis d'initier une réflexion sur les pistes de soutien de la PCE par les politiques publiques (présentées plus loin, §2.2).

1.3 Caractériser le couplage culture-élevage par l'intensité des flux de matière : un autre regard sur les performances des fermes PCE

Une description structurelle des exploitations n'informe pas sur l'intensité des flux de matière entre ateliers animaux et végétaux. Le projet RED-SPyCE a donc proposé une méthode originale de caractérisation du couplage culture-élevage. Elle est applicable à des bases de données d'exploitations pour évaluer les impacts du lien animal/végétal sur les performances économiques, environnementales et sociales.

Le couplage a été caractérisé par 10 critères communs aux 3 BDD de partenaires (CIVAM, INRAE – Charolais et INOSYS – Réseaux d'élevage) (Martel *et al.*, 2017), chacune ayant apporté sa part de diversité d'exploitations ayant de l'élevage ruminant. Ces critères couvrent 3 dimensions :

- L'utilisation des surfaces pour l'alimentation animale ;
- L'autonomie alimentaire et de paillage ;
- L'autonomie en fertilisation.

Un indicateur de couplage synthétique a ensuite été calculé sur la base d'une analyse en composante principale (ACP) mobilisant une BDD de 1190 exploitations dont 119 en agriculture biologique. Toutes avaient des cultures de vente et/ou fourragères, et un ou plusieurs ateliers d'animaux ruminants : bovins, ovins et caprins. Une petite partie comportait en plus un atelier de monogastriques dont la part dans le produit brut animal était secondaire. L'échantillon a ensuite été divisé en 3 classes de couplage : faible et fort sont à 30% de l'effectif chacun, moyen représente 40%. Cette méthode et une première analyse ont été présentées dans la revue Fourrages (Martel *et al.*, 2017).

Ici nous présenterons une analyse plus fine du jeu de données du réseau INOSYS, sous 3 angles de vue : (1) une vision court-terme avec un jeu important de données de 584 exploitations agricoles ayant des bovins laitiers ou allaitants, pour 3 années moyennées (2011 à 2013) et (2) un regard sur le long terme, entre 2004 et 2016 avec un jeu de données réduit mais constant de 128 exploitations (56 avec bovins laitiers (BL) et 72 en bovins allaitants (BV)). En complément, un focus a été réalisé sur (3) la comparaison de deux périodes contrastées sur le plan de la conjoncture économique et météorologique (Tableau 1), toujours à échantillon constant. La première période se caractérise par des rendements des cultures assez élevés, stables, ainsi que des prix de vente des productions animales et végétales favorables. La seconde présente une variation forte des rendements en raison des conditions météorologiques de 2016, du prix du lait, et un prix des cultures plus faible (ex. : -29 % pour le blé).

Tableau 1 : Caractérisation du contexte économique et météorologique de 2 périodes contrastées (les chiffres en gras soulignent des valeurs défavorables)

Conjoncture :	Période 1 : Favorable			Période 2 : Défavorable		
	2011	2012	2013	2015	2016	2017
Année	2011	2012	2013	2015	2016	2017
€/1000 litres lait	321	311	336	314	294	334
€/kg viande vive	3,32	3,73	3,92	3,63	3,44	3,58
€/tonne blé	215	232	213	171	154	146
Rendement blé	58,3	58,2	57,6	58,0	45,0	54,1
Contexte économique	☺	☺	☺	☹	⊗	☹
Contexte météorologique	☺☹	☺	☺	☺	⊗	☺

L'évaluation de l'effet du niveau de couplage sur les performances des exploitations de la BDD INOSYS, est basée sur des indicateurs de performances économiques et environnementaux, issus ou calculés à partir du Grand Livre des exploitations agricoles.

1.4 L'apport qualitatif à l'analyse de bases de données par des enquêtes et focus groups d'agriculteurs

Pour compléter l'analyse de la BDD INOSYS, 60 polyculteurs-éleveurs de bovins laitiers ou allaitants et d'ovins viande ont été recrutés dans 5 régions pour réaliser 2 enquêtes, complétées par des *focus groups* où les agriculteurs se positionnent en tant qu'« expert ».

La première s'est intéressée aux pratiques de couplage citées par les exploitants, les intérêts et limites qu'ils y voient, ainsi qu'à la réalité de leur perception du couplage en comparant son niveau estimé à dire d'agriculteur, au couplage calculé pour leur exploitation.

Une seconde enquête a eu pour objectifs de collecter des informations sur la durabilité sociale des systèmes de PCE et de documenter l'effet positif ou négatif du couplage sur le travail. L'entretien était articulé autour de plusieurs thématiques : la caractérisation de la main-d'œuvre et son intégration dans les réseaux professionnels, la représentation de son métier par l'éleveur, la description du calendrier annuel simplifié du travail, la qualité de vie au travail, l'identification des problématiques en lien avec le travail. Les *focus groups* réalisés, dans trois régions, ont approfondi les avantages et les contraintes, d'un point de vue social, des systèmes en PCE. En plus de la mobilisation de la méthode d'analyse de contenu (Kling-Eveillard *et al.*, 2012), deux typologies ont été établies :

- L'une sur la qualité de vie au travail à partir d'une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) suivie d'une classification Ascendante Hiérarchique (CAH), qui identifie des groupes d'agriculteurs sur des critères de qualité de vie au travail ;
- L'autre sur l'intensité du travail ressentie aux différentes périodes de l'année à partir de la méthode Bertin (Aschenbrenner, 2001), appliquée aux calendriers de travail et qui sera exposée dans les résultats.

2. Résultats : la polyculture-élevage persiste avec des performances positives

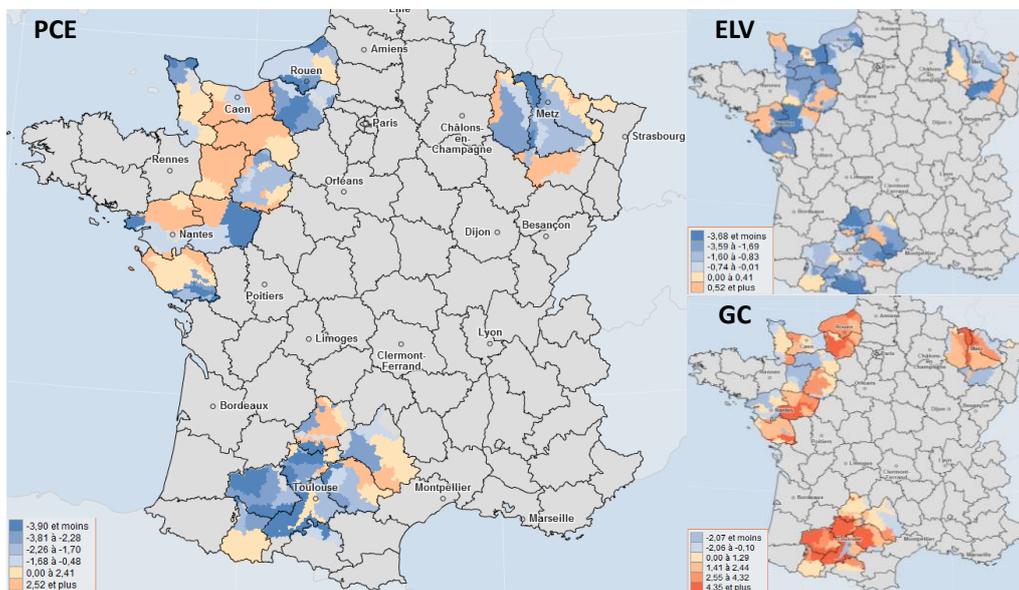
2.1 La polyculture élevage ne disparaît pas, elle se transforme

Entre 2007 et 2017, la surface en polyculture-élevage au sens de la structure (PCE), dans les 4 régions étudiées est stable et se maintient à 33 % de la Surface Agricole Utile (SAU). La situation est cependant contrastée selon les régions (Hirschler *et al.*, 2019) : elle progresse en Basse Normandie et en Pays de la Loire, mais est plutôt en recul en Midi-Pyrénées et Lorraine où elle semble « repoussée » en périphérie de ces territoires. Ces évolutions traduisent un recul relatif de l'élevage et une poussée des systèmes de grandes cultures (GC), surtout en zone de plaines facilement cultivables (Figure 1). L'évolution de ces structures entre 2007 et 2014 a été décrite au travers d'une matrice de mutations dans les 4 régions (Figure 2), qui permet d'identifier des tendances fortes dans les trajectoires d'exploitations.

Globalement, il y a un mouvement net d'abandon du lait, quasiment sans retour, en migrant vers des systèmes viande. Il existe aussi un tropisme vers plus de surfaces en grandes cultures, sans retour également, mais avec un passage transitoire obligé par des systèmes PCE, dans les mutations élevage (ELV) vers cultures (GC). Il y a très peu de mutations directes. Lors d'une transition, les exploitations qui mutent d'un système élevage vers un système PCE augmentent leur SAU cultivée (+ 26 % en moyenne en bovin lait) avec un cheptel restant quasi stable. Puis, lors des mutations PCE vers cultures, la SAU reste stable et le cheptel disparaît.

Cette analyse apporte de nouvelles preuves qu'il n'y a pas d'effondrement quantitatif généralisé de la PCE. Cependant elle est à la charnière d'un flux général de mutations de l'élevage vers les grandes cultures. La polyculture-élevage, au sens de la structure, apparaît dans les 3 régions de la moitié Nord comme une forme de résistance des activités d'élevage. Ces systèmes de plus grande taille, qui leur donnent des possibilités d'arbitrage dans les orientations stratégiques et un pouvoir d'achat important sur le foncier, apparaissent comme des entreprises solides et performantes. Par contre la progression de la

PCE dans le grand ouest se traduit par un recul des surfaces en herbe et probablement du couplage entre animaux et végétaux.



En bleu : diminution de la SAU ; en couleur saumon : augmentation de la SAU

Figure 1 : Evolution de la SAU occupée par la PCE à gauche (2007-2014), % de la SAU totale (à droite, ELV : élevage ; GC : grandes cultures)

2.2 La polyculture élevage est un système d'avenir selon les acteurs locaux

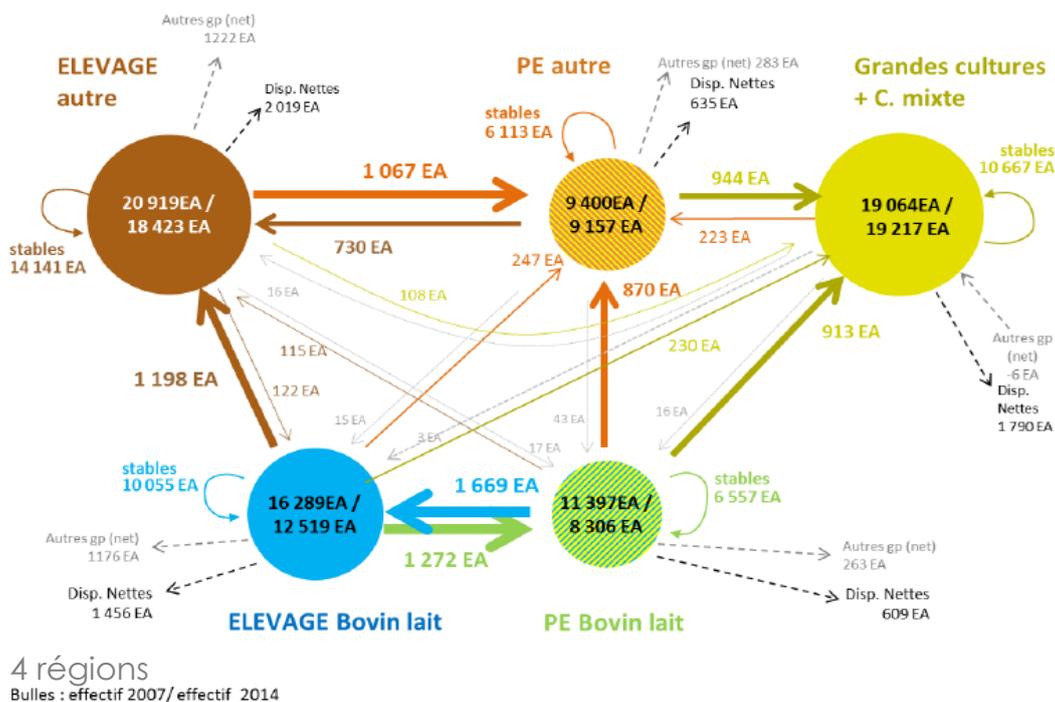
Les matrices des mutations rétrospectives des exploitations (Figure 2) ont servi d'éléments de réflexion aux experts locaux pour :

- Identifier les facteurs d'évolutions passées et futures de la PCE ;
- Construire des scénarios détaillés (Mosnier *et al.*, 2020) ;
- Les décrire sous forme de matrices de mutations prospectives ;
- Déterminer des leviers d'action ;
- Proposer des pistes de soutien de la PCE aux politiques publiques.

Les facteurs identifiés d'évolution positive influant sur la PCE sont l'autonomie, la résilience et leur stabilité, par rapport aux systèmes spécialisés, à la condition de la présence de filières d'élevage locales dynamiques dans les territoires, ainsi que la passion et l'envie vis-à-vis du métier d'éleveur. Les facteurs défavorables, tels que le travail en élevage (astreinte, quantité, rémunération) et les déséquilibres économiques en défaveur de l'élevage constatés entre 2010 et 2014, ont encouragé la céréalisation.

Les experts ont toutefois envisagé une évolution optimiste des facteurs favorables à la PCE à horizon 2030, via une meilleure prise en compte par les politiques publiques, l'environnement professionnel, qui considèrent ces systèmes comme une des voies de l'agroécologie. Ces facteurs ont été utilisés comme clé d'entrée et/ou de lecture dans un premier jeu de simulations réalisé sur ORFEE (Steinmetz et Mosnier, 2019), en retenant 3 hypothèses de travail :

- Une conjoncture économique favorable aux cultures est défavorable à la PCE ;
- L'agrandissement à main-d'œuvre constante contribue à la diminution de l'élevage ;
- Le contexte local via le développement des filières animales et les conditions pédoclimatiques, influence le maintien ou non des exploitations en PCE.



Autres gp = passages vers d'autres groupes ; C. = cultures ; disp. nettes = disparitions nettes d'exploitations ; EA = exploitations agricoles ; stables = exploitations stables dans le temps

Figure 2 : Matrice de mutations rétrospective, intensités des mutations de systèmes d'exploitation à d'autres (EA : exploitations agricoles).

Ces hypothèses testées à partir de 3 cas-typés sur des zones qui risquent d'abandonner l'élevage à court ou moyen terme montrent que dans tous les cas, des changements durables de prix modifient l'organisation de l'exploitation et l'équilibre de la part de cultures et d'élevage. Conformément à l'hypothèse de départ, l'agrandissement de la SAU va aux cultures et non à l'augmentation du cheptel du fait de ses contraintes de main-d'œuvre et du travail d'astreinte.

Puis, 3 scénarios d'avenir à l'horizon 2030 ont été construits avec l'identification des facteurs d'évolution de la PCE et la simulation réalisée avec le modèle ORFEE (Mosnier *et al.*, 2020). Ils ont été décrits sous forme de matrices de mutations prospectives par les groupes d'experts pour chacune des 4 régions (exemple en Figure 3) et destinées à identifier des pistes d'actions potentielles. Ainsi, des leviers d'actions communs et spécifiques aux 3 scénarios ont été identifiés. Pour tous les scénarios, le rôle important des collectivités territoriales dans le maintien de la PCE est constaté et les leviers communs concernent le maintien de l'élevage. En revanche, chaque scénario présente des leviers spécifiques et un type d'acteur plus influent.

Le scénario S1 : « Ultra-libéralisation et mondialisation galopante », très défavorable à la PCE, envisage une spécialisation des systèmes et des territoires avec un désengagement des pouvoirs publics au profit des filières et des entreprises privées. La financiarisation du foncier, de la recherche et du conseil est prise en charge par l'aval en fonction des stratégies de marché des entreprises. Cela entraîne une diminution forte des élevages, de la PCE et des exploitations de grandes cultures. L'agrandissement et la spécialisation prime, avec peu de considérations environnementales. Les leviers de ce scénario, très libéral, sont la création de synergies territoriales et la recherche d'économie circulaire, notamment sur des marchés de niche, dont les marques portées par les acteurs du privé créent des filières à forte identité qui associent produits animaux et végétaux.

Le scénario S2 : « Economie territoriale et recentrage sur la qualité », est le plus favorable à la PCE. Les systèmes y sont diversifiés et adaptés à la demande locale (transformation et finition des produits, qualité)

où les consommateurs sont des « consomm'acteurs », et soutenus fortement par les régions grâce à des politiques locales. Ce scénario prolonge le plus la situation actuelle et la baisse du nombre d'exploitations serait moins intense avec l'émergence de systèmes plus diversifiés (maraîchage, volailles...), y compris en grandes cultures. Les leviers sont l'appui à l'investissement, des subventions pour favoriser les filières entièrement locales et la diversification. Les associations de consommateurs et les organisations de producteurs ont un rôle central en renforçant les actions de communication et de suivi de la traçabilité afin de garantir les attentes des consommateurs et valoriser les bénéfices environnementaux de la PCE.

Le scénario S3 : « Transition agroécologique et énergétique », envisage une évolution vers une PCE plus « territoriale ». Les politiques publiques sont tournées vers l'environnement et la recherche très présente sur l'innovation. Les exploitations sont plus grandes, de formes plus complexes, plus spécialisées MAIS échangent au niveau territorial. Cela implique une évolution profonde des collectifs de travail et de la gestion de l'emploi. Les systèmes laitiers ovins et caprins (voire bovins) se maintiennent à condition de collaborer avec des systèmes spécialisés en culture ou en ayant des produits de qualité. Les systèmes bovins et ovins viande régresseraient au profit de la forêt. Ce scénario mobilise des leviers portés par les acteurs publics, de soutien à l'innovation et à la recherche technique pour changer les pratiques et améliorer le conseil en PCE par une approche globale territoriale. Les bénéfices environnementaux sont valorisés par des actions de communication et de suivi de la traçabilité.

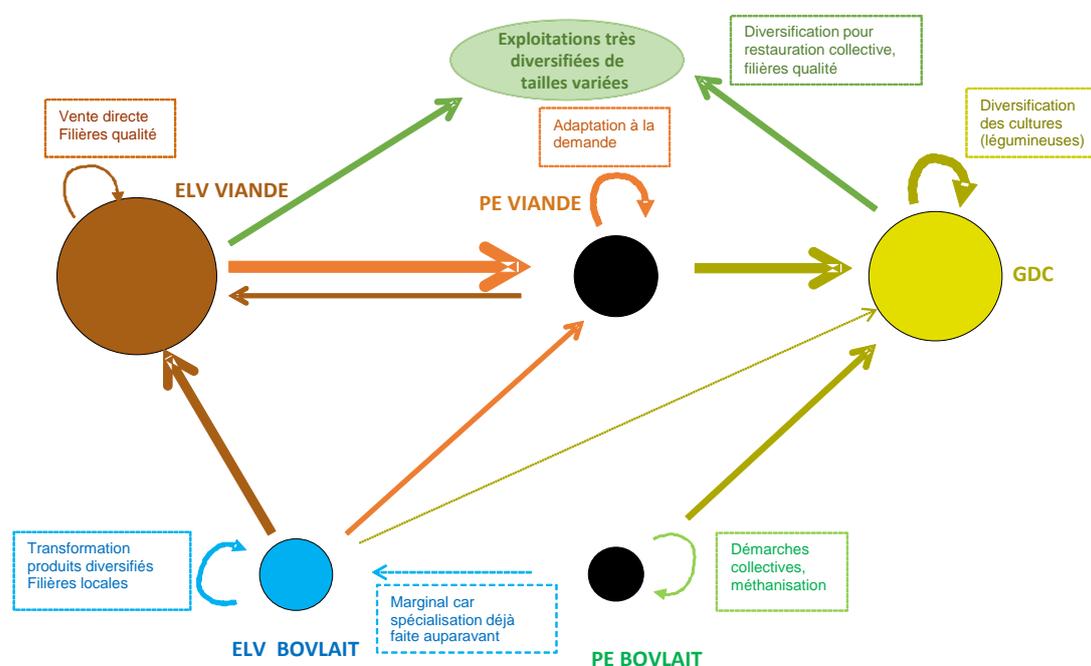


Figure 3 : Exemple de matrice de mutations prospective pour le Scénario 2, en Midi-Pyrénées

Au final, outre l'intérêt qu'ont trouvé les experts de disposer d'un lieu d'échange sur la PCE, leurs travaux ont permis de faire des propositions pour les politiques publiques. Ainsi, la PCE est un système bien en lien avec les évolutions de la société en demande d'alimentation territorialisée, plus locale et cohérente avec une démarche agroécologique. La proposition actuelle de la Commission européenne, du nouveau règlement pour la Politique Agricole Commune via des paiements directs et/ou des soutiens dans le cadre du développement rural, prévoit une large subsidiarité aux Etats membres.

Quatre propositions ont été faites dans le cadre de RED-SPyCE :

1. Traiter la PCE à part entière, au même titre que les filières animales et végétales, dans le cadre de la signature du Plan Stratégique National entre chaque Etat-Membre et la Commission ;

2. Reconnaître les bénéfices sur le climat et l'environnement d'un accroissement du couplage culture-élevage en les intégrant dans l'éco-programme ;
3. Évaluer les besoins en emplois actifs spécifiques à la PCE, et leur prise en compte dans le plafonnement des paiements directs ;
4. Encourager l'installation des jeunes et rendre attractive la PCE dans le cadre du soutien au renouvellement des générations.

2.3 Le couplage culture-élevage permet un revenu moins variable, des performances environnementales meilleures et des systèmes vivables

2.3.1 Le couplage culture-élevage est moins fréquent quand la part de cultures augmente

Selon leur structure, la proportion d'exploitations en couplage faible, moyen et fort varie (Tableau 2). Celles qui ont le moins de cultures dans la SAU et le plus de surfaces fourragères sont davantage représentées en couplage fort. A l'inverse, quand la part de cultures augmente, la proportion de systèmes en couplage fort diminue : en effet, s'il y est possible d'être autonome en alimentation animale, il est plus difficile d'arriver à une autonomie en fertilisation par le recyclage des effluents dans les systèmes conventionnels. Les systèmes biologiques eux, sont en couplage fort à 84 %. Le choix de se passer d'engrais et de pesticides de synthèse nécessite de privilégier le recyclage des effluents et la fixation symbiotique par les légumineuses en prairies. Plus de 8 exploitations sur 10 en AB ont moins de 33 % de cultures et sont les plus autonomes en alimentation et en fertilisation. Les cultures industrielles, majoritairement situées dans les grandes plaines à haut potentiel agronomique du nord de la France, se trouvent dans des d'exploitations ayant plus de 33 % de cultures de vente et sont à 69 % en couplage faible. L'autonomie fourragère y est atteinte, mais pas pour les concentrés, ni pour les engrais.

Tableau 2 : Niveau de couplage selon la structure de l'exploitation et le mode de production

	Couplage	Faible	Moyen	Fort	Nombre
Structure : (% culture de vente dans la SAU)	0,1 – 10 %	15 %	49 %	36 %	266
	10,1 – 33 %	21 %	39 %	40 %	380
	33,1 – 66 %	54 %	37 %	9 %	301
	> 66 %	67 %	31 %	2 %	104
Agriculture biologique	0,1 – 100 %	2 %	15 %	84 %	67
Avec cultures industrielles	0,1 – 100 %	69 %	25 %	6 %	108

2.3.2 Le couplage élevé favorise de bonnes performances économiques et environnementales

L'analyse de la BDD INOSYS montre qu'un couplage fort améliore significativement les performances environnementales et économiques des exploitations, avec un revenu équivalent pour la période 2011-2013 (Martel *et al.*, 2017). Cette tendance est visible quels que soient la structure de l'exploitation, sa proportion des cultures et le type de ruminants. Une analyse plus fine sur les systèmes les plus présents dans la BDD, avec bovins laitiers (BL) et bovins allaitants (BV), illustre cette tendance (Tableau 3 ; Mischler *et al.*, 2019).

Notons que bien qu'équivalent à celui du couplage faible, le résultat courant RC/ha des fermes en couplage fort est d'autant plus remarquable que pour 75 % d'entre elles, le potentiel agronomique est faible : la baisse de produit brut est compensée par une forte économie en charges opérationnelles, de structure et un endettement plus faible. Par exemple, la consommation d'engrais en cultures est très réduite (respectivement -44 % et -45 %), pour des baisses de rendements en cultures plus limitées (respectivement -25 % / -35 %) (Mischler *et al.*, 2019).

Tableau 3 : Performances économiques et environnementales en fonction du couplage

Niveau de couplage* Système ruminant Nombre de fermes (2011/2013)	Faible BL/BV** 160/48	Moyen BL/BV** 103/156	Fort BL/BV** 25/92	Ecart [fort-faible] en %
Charges pesticides des cultures (€/ha)	108 / 144	77 / 116	88 / 92	-19 % / -36 % (S)
Consommation de carburant (L/ha)	120 / 115	93 / 87	80 / 72	-33 % / -37 % (S)
Bilan azoté (kgN/ha)	107 / 101	65 / 58	32 / 36	-70 % / -64 % (S)
% charges opérationnelles/PB (%)	38 / 39	34 / 34	28 / 31	-26 % / -21 % (S)
% excédent brut d'exploitation/PB (%)	31 / 28	35 / 33	42 / 35	+35 % / +25 % (S)
Résultat courant/ha (€/ha)	423 / 255	444 / 247	496 / 246	+11 % / -3 % (NS)
% parcelles faible potentiel (147 fermes)	25%	44%	75%	NC

*Sans fermes biologiques, ni cultures industrielles, ** naisseurs et naisseurs engraisseurs ; BL = bovins laitiers, BV = Bovins viande / allaitants

2.3.3 Le couplage élevé régularise le revenu sur le long terme

Entre 2004 et 2016, les performances environnementales et économiques sont cohérentes avec l'analyse réalisée sur la période courte 2011-2013. Le RC/ha est en moyenne équivalent quel que soit le niveau de couplage, une ferme en couplage faible pouvant aussi bien avoir des revenus plus élevés qu'en couplage fort, que le contraire (Mischler *et al.*, 2019).

Le résultat le plus notable observé est la réduction de moitié de la variabilité du revenu en couplage fort, ainsi qu'une part d'individus ayant un revenu négatif, réduite de 80 %. Les exploitations en couplage moyen ont un comportement intermédiaire. La proportion plus grande d'herbe, la moindre consommation d'intrants (fertilisants, aliments), les charges de structure et l'endettement plus faibles concourent à cette moindre variabilité. La moindre dépendance aux charges, rend les systèmes plus couplés moins sensibles aux variations des prix des intrants achetés et des prix de vente des productions. La comparaison de 2 périodes contrastées en termes de conjoncture économique et météorologique illustre clairement cette moindre sensibilité. La période 1 favorable aux cultures avec des prix de vente et des rendements élevés, se traduit par des écarts de RC/ha non significatifs (BL et BV) entre niveaux de couplage. La période 2, caractérisée par un niveau de prix des cultures plus faible et des rendements très mauvais en 2016 en raison de conditions météorologiques défavorables, se caractérise par un RC/ha significativement supérieur en couplage fort, notamment grâce à la moindre dépendance aux charges. Le coefficient de variation des revenus s'accroît lors de la période 2, mais reste toujours plus faible dans les exploitations en couplage fort (Tableau 4, Figure 4), ces dernières ont dans tous les cas de meilleures performances environnementales.

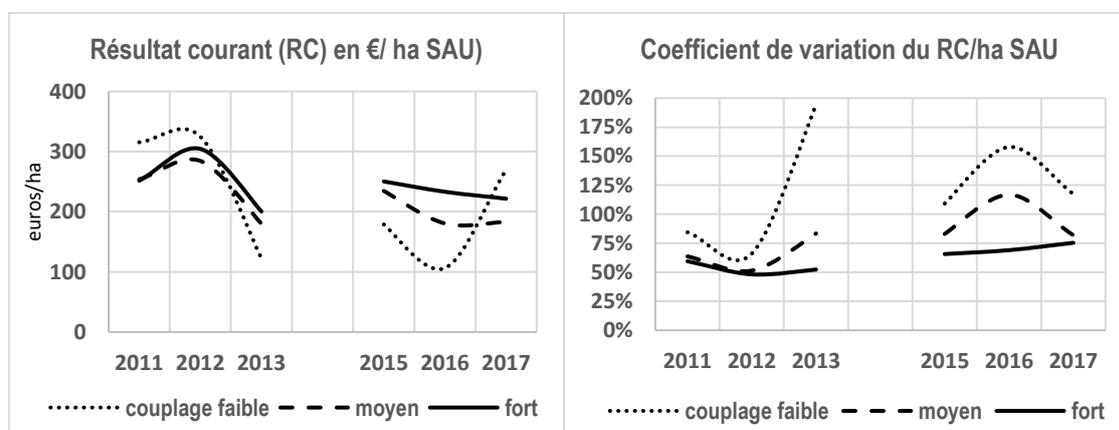
**Figure 4** : RC en €/ha et coefficient de variation, exploitations avec bovins allaitants pour 2 périodes contrastées

Tableau 4 : RC/ha et coefficient de variation selon le niveau de couplage pour 2 périodes contrastées

	BV Naisseur				BL sans engraissement				Nb
	Période 1 : 2011-2013		Période 2 : 2015-2017		Période 1 : 2011-2013		Période 2 : 2015-2017		
Couplage	RC en €/ha	CV %	RC en €/ha	CV%	RC en €/ha	CV %	RC en €/ha	CV %	BV/BL
Faible	254	115 %	185	128 %	524	62 %	303	124 %	18/51
Moyen	239	66 %	199	94 %	408	64 %	316	93 %	49/34
Fort	252	53 %	235	70 %	488	50 %	446	70 %	29/15
Fort - Faible	-2 (NS) p = 0,93	-62 %	+50 (S) p = 0,062	-58 %	-35 (NS) p = 0,55	-12 %	+143 (S) p = 0,041	-54 %	96/100

S : significatif ; NS : non significatif

2.3.4 Une perception positive du couplage par les exploitants, des systèmes vivables mais dont l'équilibre travail / vivabilité doit être surveillé

Les agriculteurs ont fait l'objet de 2 enquêtes, l'une portant sur les leviers de couplage et leurs intérêts, puis une seconde sur le travail en PCE. La notion de couplage semble connue des agriculteurs : ils évoquent facilement l'autonomie alimentaire et en fertilisants, l'utilisation des surfaces pour produire des aliments et y recycler les effluents pour réduire la dépendance aux achats d'intrants. Les bénéfices perçus sont d'abord économiques pour 86 % d'entre eux. C'est positif, mais le biais est que les personnes interrogées sont motivées par ce mode de production. Les bénéfices agronomiques sont mis en avant par 60 % des agriculteurs, valeur comparable entre niveaux de couplage. Il y a un quasi consensus pour dire que le couplage permet des économies de fertilisants par recyclage. Malgré cette affirmation partagée par 75 % d'agriculteurs en couplage faible ayant répondu, la quantité d'azote minéral qu'ils apportent est bien plus élevée que dans les structures en couplage fort. Ce paradoxe se retrouve aussi quand ils sont les plus nombreux à affirmer qu'il permet d'augmenter l'autonomie alimentaire (58 % contre 27 % en couplage fort) alors même qu'ils sont les moins autonomes.

Cette contradiction a été confirmée lors de l'auto-estimation par les agriculteurs de leur niveau de couplage, comparé à celui calculé pour leur exploitation : ceux qui pratiquent moins le couplage surestiment son niveau pour 89 % d'entre eux et 47 % qui le mobilisent le plus, le sous-évaluent. L'explication réside dans l'absence de critères ou d'outils pour réaliser cette auto-évaluation. Ainsi, le recyclage du fumier ou l'autonomie en concentrés sont considérés à raison comme des pratiques de couplage, mais leur niveau n'est en réalité pas pris en compte. Les exploitants en couplage fort, plus près de la vérité, ont tendance à sous-estimer leur niveau de couplage : cela semble traduire une meilleure connaissance de l'intensité du couplage et la recherche de moyens pour encore l'améliorer. Cela justifie l'intérêt d'un outil simple d'estimation du couplage pour le conseil en PCE.

Lors de la 1^{ère} enquête, les bénéfices sociaux du couplage ne sont cités que par 27 % des personnes (lissage du travail, emploi...), alors que pour 68 % d'entre eux, la quantité de travail est une limite importante (79 % en couplage faible et 60 % s'il est fort). Pour mieux comprendre cela, une seconde enquête a été spécifiquement dédiée au travail en PCE, elle révèle que les trois quarts des exploitants enquêtés sont finalement satisfaits ou très satisfaits de leur organisation du travail notamment la gestion des pointes de travail et des imprévus, la charge de travail, l'astreinte, la place relative des différents ateliers, la fonctionnalité des bâtiments et des équipements, les relations au sein du collectif de main-d'œuvre. Seuls 16 % jugent leur travail pénible physiquement, et 24 % stressant. Leur perception de la qualité de vie au travail est nuancée puisque si 28 % en ont une vision positive, 57 % sont partagés. Ceux qui se positionnent positivement prennent davantage de congés et de week-ends que les autres, ont un nombre d'Unités Gros Bovins (UGB) par unité de main-d'œuvre inférieur et ont suivi des études supérieures. Le niveau de couplage des exploitations n'influence pas ces résultats.

L'intensité du travail, qui peut traduire la charge de travail, la pénibilité physique ou le stress, est un des marqueurs de la qualité de vie des polyculteurs-éleveurs. Les personnes enquêtées ont positionné les principaux travaux sur un calendrier et ont précisé l'intensité du travail estimée pour chaque quinzaine, selon 2 niveaux contrastés d'intensité (intensité plus faible / plus forte). Puis, les exploitations ont été classées en 5 groupes selon l'intensité du travail, la durée des périodes les plus intenses et la période de l'année où elles ont lieu (Figure 5).

Le groupe A "Tranquille toute l'année" (n = 7) se caractérise par des périodes intenses courtes et peu nombreuses avec des systèmes contrastés puisque 2 exploitations ne pratiquent pas le pâturage et 2 autres, de façon bien supérieure à la moyenne.

Les exploitations du groupe B "Printemps intense" (n = 15) sont plutôt des systèmes herbagers qui expliquent l'intensité du travail au printemps avec les chantiers d'enrubannage, d'ensilage et de foin. 7 sur 15 sont en couplage fort.

Le groupe C "Deux périodes délicates" (n = 19) comporte des exploitations plutôt à dominante cultures diversifiées (16/19). Seules 4 d'entre elles sont en couplage fort. Les deux périodes intenses (automne et printemps) correspondent essentiellement aux chantiers sur les cultures (implantation et récolte).

Le groupe D "Du travail en continu" (n = 9) est constitué de 7 exploitations avec bovins viande et des tailles d'exploitation supérieures à la moyenne (179 ha de SAU et 142 UGB). Ils signalent une dégradation de leur qualité de vie au travail : "Il faut toujours faire plus, j'essaie de trouver des pistes".

Dans le groupe E "Transition difficile" (n = 7) il y a une intensité forte du travail, y compris en hiver, ce qui n'est pas le cas des autres groupes. Ce sont des exploitations en surcharge structurelle de travail ou dans des situations particulières dues à une période de transition. Aucune n'est en couplage fort.

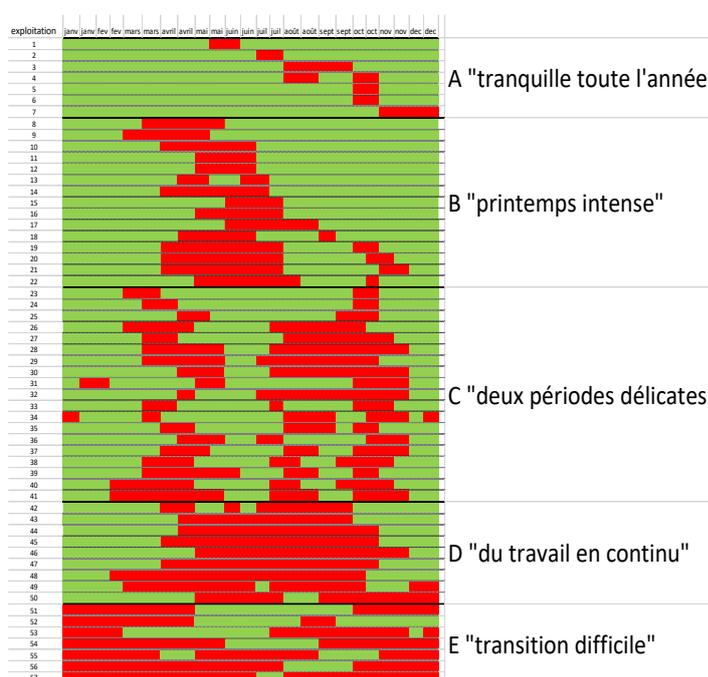


Figure 5 : Perception de l'intensité du travail par les 57 agriculteurs enquêtés (vert : périodes moins intenses ; rouge périodes plus intenses). Chaque ligne correspond à une exploitation.

Aucune corrélation n'a été démontrée entre les niveaux de couplage et d'intensité du travail. On observe cependant plus de couplage fort dans le groupe B des "plus herbagers" et moins dans le groupe C, plus "cultures". L'intensité du travail est plus fortement marquée par les chantiers liés aux surfaces. La période hivernale, où seule subsiste l'astreinte sur le troupeau, est rarement intense.

Les éleveurs se sont aussi exprimés dans le cadre de réunions participatives sur les avantages et les limites de la PCE. Ils en apprécient la variété des ateliers et des tâches, dès lors qu'elle n'est pas un

facteur de trop grande dispersion. La succession régulière des travaux favorise l'emploi d'un salarié à l'année mais l'absence de périodes creuses permet rarement de "souffler".

Avoir deux ateliers augmente le travail administratif et mène à plus de contrôles. S'il n'est pas toujours possible d'y investir dans tous les équipements nécessaires, cela incite les agriculteurs à acheter du matériel ensemble et à s'entraider : "On se sent mieux dans sa tête quand on a de bonnes relations avec les voisins". Surtout, le métier de polyculteur-éleveur est vécu comme épanouissant, cohérent du fait de la complémentarité entre les cultures et l'élevage ("On travaille dans les champs pour nourrir ses bêtes, on voit le lien direct"), et en phase avec les attentes de la société d'une meilleure prise en compte de l'environnement. Les réunions participatives et les enquêtes montrent que toutes les questions que se posent ces exploitants sur le travail, comme les solutions mises en œuvre, ne sont pas spécifiques des systèmes PCE. Pour autant, les déséquilibres entre la taille de l'exploitation et les ressources en main-d'œuvre peuvent, plus qu'ailleurs et plus facilement basculer vers des difficultés d'organisation du travail.

3. Accompagner le conseil en PCE : un Abécédaire, une formation, l'outil NICC'EL

3.1 Etat des lieux des besoins des conseillers

Deux enquêtes qualitatives ont été réalisées auprès de 45 conseillers (Conseillers de Chambres d'agriculture, CIVAM, GAB, coopératives, CER, contrôle laitier en poste sur le conseil en Systèmes, Polyculture élevage bovins laitiers ou allaitants, ovins viande) (Van den Broeck, 2016) intervenant en PCE, au moyen d'un questionnaire en ligne, puis en ciblant 13 personnes, avec une représentativité plutôt centrée sur le partenariat de RED-SPyCE.

Il y a une attente pour favoriser l'accompagnement au changement, avec (1) un besoin de références nouvelles pour mieux connaître la PCE, (2) le souhait de convaincre avec des arguments techniques sur l'intérêt de la PCE, (3) la nécessité de sécuriser leur conseil en disposant d'un outil simple de diagnostic des pratiques de couplage et d'identification des marges de progrès, afin (4) d'aider au pilotage d'exploitations dans le cadre de suivis techniques.

55 démarches ou outils ont été cités pour le conseil en PCE. Leur diversité et la faible fréquence de citations de certains d'entre eux laisse entendre une appropriation et une diffusion faible. Les usages des outils Couprod, la démarche AVEC, la démarche conversion à l'AB, les ateliers de co-conception, ont été identifiés comme plus ciblés sur la PCE. Mais aucun n'étant spécifique à la PCE et la plupart du temps centré sur un seul atelier, le conseiller « détourne » parfois l'outil de son usage initial pour le conseil en PCE. Aucun outil ne porte sur le couplage entre cultures et élevage. Enfin, les témoignages indiquent que la posture du conseiller et la prise en compte des attentes des agriculteurs dans l'exercice du conseil sont centrales dans le cadre d'une approche globale des exploitations.

3.2 Accompagner vers une PCE plus résiliente : NICC'EL, une formation pour les conseillers

NICC'EL, un outil simple et générique pour le conseil en PCE, a été conçu pour répondre au besoin des conseillers en recherche d'un nouvel outil utilisable dans le cadre d'un conseil global pour les exploitations de PCE. NICC'EL diagnostique le niveau de couplage cultures/élevage. Il se situe délibérément en amont des autres outils et leur laisse leur place d'analyse, souvent centrée sur un atelier.

Destiné à favoriser la discussion, il est composé de 2 parties complémentaires (Martel *et al.*, 2020). La première partie est un arbre de segmentation (Figure 6), qui permet de classer des exploitations selon leur niveau de couplage en utilisant 7 critères techniques faciles d'accès dans le Grand Livre comptable d'une exploitation.

Le principe est de partir de la base de l'arbre et de progresser dans les branches selon que l'on soit au-dessus/en dessous d'un seuil établi statistiquement par une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). L'arbre permet à l'éleveur, avec son conseiller, de faire un rapide autodiagnostic pour identifier les leviers d'action pour plus de couplage.

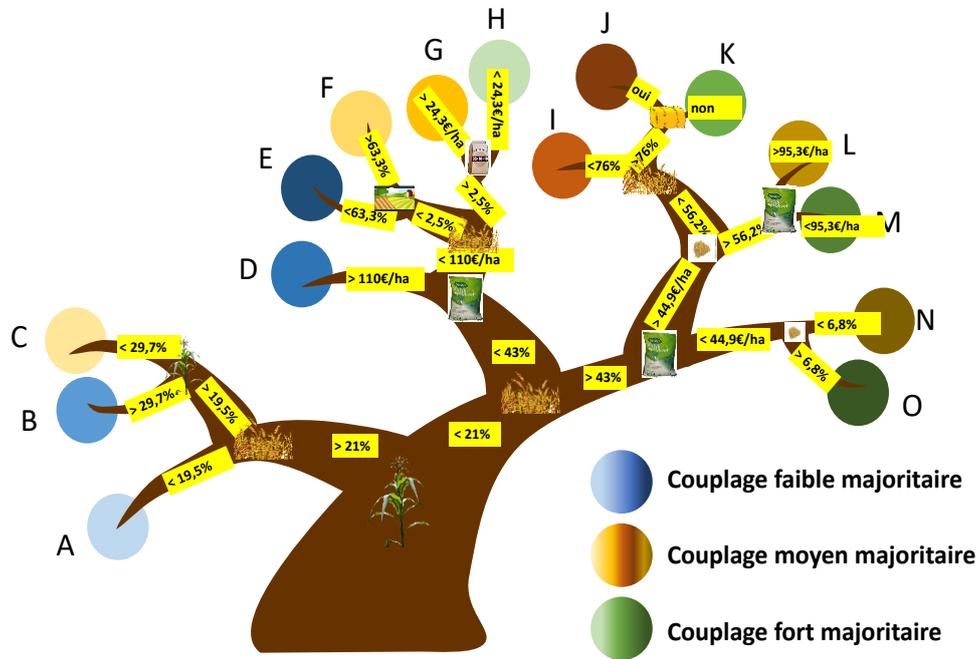


Figure 6 : L'arbre de classement NICC'EL

La seconde partie est une démarche de questionnement sur le couplage sous forme d'un guide pour amener l'agriculteur intéressé à décrire les complémentarités cultures/élevage qu'il pense mettre en œuvre. Cela permet de vérifier s'il y a ou non un décalage entre sa perception et le couplage réel, puis de discuter sur cette base des marges de progression possibles. NICC'EL est utilisable en formation, dans le conseil ou même pour l'évaluation d'une ferme expérimentale (Mischler *et al.*, 2020). Selon ses besoins, le conseiller peut, pour enrichir l'échange avec l'agriculteur, mobiliser des ressources issues du projet (voir § 3.3), citons par exemple la fiche sur [12 idées reçues sur la PCE](#).

Une formation a aussi été conçue pour contribuer au transfert de connaissances et l'accompagnement au changement. Pour accompagner les polyculteurs-éleveurs vers plus de couplage, le conseil « descendant » avec des formations purement techniques ne suffit pas. En effet, les freins et leviers à l'accroissement du couplage sont plus d'ordre sociologique que technique, d'où l'importance à accorder à une posture transversale du conseil où il n'y a ni méthode ni outil unique à mobiliser. Cela peut s'appuyer sur l'argumentaire travaillé dans le projet pour répondre aux idées négatives reçues sur la PCE. Sans être exhaustif, rappelons que d'autres ressources, conçues pour les systèmes de grandes cultures peuvent aussi renseigner sur la posture du conseil l'Agroconseil (Cerf *et al.*, 2013) ou la boîte à outils du projet CASDAR « Conseillers Demain » (Minas, 2012), etc.

Intitulée « Améliorer le couplage cultures/élevage pour renforcer la performance et être plus résilient », la formation a 4 objectifs pédagogiques :

1. Appréhender l'évolution des systèmes PCE ;
2. Savoir analyser leur résilience ;
3. Mobiliser des méthodes et outils de diagnostic pour guider les actions d'accompagnement ;
4. Rechercher, avec les agriculteurs, les leviers pour renforcer le couplage culture-élevage.

La formation alterne des temps d'échanges participatifs sous forme d'ateliers de discussion (sur la définition de la PCE par exemple), d'ateliers d'analyse de cas concrets (identification avec NICC'EL du niveau de couplage de l'exploitation d'un participant) et d'exposés plus descendants présentant les résultats de l'effet du couplage sur les performances économiques, environnementales et sociales. Chaque livrable du projet peut servir de ressource à cette formation.

3.3 Une banque de ressources : le dictionnaire amoureux de la polyculture élevage

70 livrables (fiches de synthèse, diaporamas...) ont été produits et classés dans un [abécédaire](#) ou « *dictionnaire amoureux de la polyculture-élevage* » (Figure 7), qui laisse la liberté à l'utilisateur de sélectionner ce qui l'intéresse. Il est guidé par des mots-clés pour chaque lettre de l'alphabet. Chacun renvoie vers un ou plusieurs livrables : argumentaire, idées reçues, résultats acquis au cours du projet sur l'intérêt de la PCE...



Figure 7 : Capture d'écran du dictionnaire amoureux de la polyculture-élevage

Par exemple, la lettre « P » comme Performances donne accès à une [fiche](#) qui présente l'analyse de la BDD INOSYS et montre l'intérêt du couplage sur le temps long, en donnant des résultats sur les performances économiques et environnementales de fermes plus ou moins couplées.

Discussion et perspectives : le couplage, une façon de revisiter les performances des fermes associant culture et élevage ; la polyculture-élevage, un moyen pour discuter de l'avenir

Le projet RED-SPyCE a rassemblé des experts régionaux de métiers différents autour d'une thématique commune, pour laquelle ils ont pu confronter leur perception dans un cadre prospectif. Cela a renforcé par une lecture qualitative les travaux d'analyse d'évolution régionale de la PCE, conforté et enrichi les simulations bioéconomiques. Cet exercice a aussi fait émerger des tendances naissantes, telles que les attentes du consommateur vers un recentrage plus local des productions, qui se renforcent suite à l'épidémie de Covid-19.

La prospective associée à une réflexion sur les politiques publiques, a proposé des pistes de soutien à la PCE. En complément des groupes d'experts, les simulations bioéconomiques d'ORFEE complètent les références technico-économiques originales issues de l'analyse de la BDD INOSYS. Ces dernières montrent, en systèmes avec des ruminants, des bénéfiques nets du couplage cultures-élevage en termes de performances environnementales. Les systèmes les plus couplés sont économiquement plus

efficaces, aux revenus plus réguliers et même très supérieurs en situations d'aléas climatiques et économiques. Le levier couplage apporte de la solidité aux exploitations de PCE. Ces systèmes sont vivables et les problèmes d'organisation des exploitations ne sont pas spécifiques à la PCE, même si ces systèmes nécessitent d'être plus vigilants sur la charge de travail.

La diffusion des résultats a été active, dans des salons et conférences (SPACE, Sommet de l'élevage, Grand Angle Lait, journée PCE en Occitanie...), dans la presse locale (l'Agriculteur Normand, Le Paysan Vosgien, Terra...), en école d'ingénieurs, via le RMT SPyCE, etc. Les nouvelles connaissances acquises sont pérennisées sur le site internet du RMT SPyCE, grâce au « dictionnaire amoureux » de la PCE.

Il est désormais possible d'estimer rapidement le niveau de couplage d'une exploitation avec l'outil NICC'EL. La démarche de questionnement associée à l'arbre de classement considère que la posture du conseiller est un élément impactant, grâce à la compréhension de ce qui motive l'agriculteur. La formation proposée sur la PCE s'appuie pour cette raison sur des méthodes de type « écoute active » pour bien comprendre les besoins et les attentes des agriculteurs.

Pour conclure, aider à pérenniser la PCE est possible avec les productions de RED-SPyCE, mais reste posée la question de l'expertise nécessaire dans le conseil. Depuis plusieurs années, les structures de développement agricole ont formé des conseillers sur l'accompagnement technique spécialisé, souvent à court terme, alors que les systèmes en PCE nécessitent de considérer l'ensemble des ateliers de la ferme et leurs interactions. Cette approche systémique qui répond le mieux aux besoins de la PCE doit encore être mise en avant à l'avenir. Le conseil doit décloisonner la vision par ateliers et organiser du lien entre conseillers comme cela a été proposé dans le projet CASDAR PHYTOEL.

Enfin, si le couplage cultures-élevage favorise la recherche d'une autonomie globale de l'exploitation, cela pose aussi la question de la place de la diversité des productions animales et végétales qui peuvent aller à l'encontre d'une maximisation du couplage. Pour cette raison, l'outil NICC'EL doit encore évoluer, pour prendre en compte les ateliers de monogastriques et une expertise de l'ITAVI dans le cadre de RED-SPyCE sera approfondie au sein du nouveau RMT SPICEE. Cette diversité peut apporter de la résilience et une diversité de revenus susceptibles de renforcer la stabilité économique d'une exploitation. Il y a un manque de références sur ces systèmes diversifiés et couplés, à positionner dans un débat de plus en plus prégnant sur la compétition feed/food, et un contexte de ressources énergétiques, de surfaces agricoles de plus en plus limitantes, soumises aux impacts négatifs du changement climatique.

Références bibliographiques

- Aschenbrenner C., 2001. « Jacques Bertin et la graphique », *Les visionnaires de l'information*, 6 p.
- Cascailh A., Dubosc N., Longueval C., Nedellec J., Tizon A., Vandewalle A., 2015. Etude Climagri® région Midi-Pyrénées. Chambre Agriculture Midi Pyrénées.
- Cerf M., Omon B., Guillot M.-N., Olry P., Petit M.-S., 2013. Guide « L'Agroseil » - Vademecum pour échanger sur le métier de conseiller ou animateur en agronomie, RMT Systèmes de culture innovants, 64 pages
- Chartier N., Tresch P., Munier-Jolain N., Mischler P., 2015, Utilisation des Produits Phytosanitaires dans les systèmes de Polyculture élevage et de Grandes Cultures : analyse des données du réseau DEPHY ECOPHyTO, Rencontres Rech. Ruminants, 22, 57-60
- Hirschler J., Stark F., Gourlaouen Y., Perrot C., Dubosc N., Ramonteu S., 2019. Evolution des systèmes de polyculture-élevage : une rétrospective statistique 2007-2014. *Innovations Agronomiques* 72, 193-209.
- Kling-Eveillard F., Frappat B., Couzy C., Dockes A.C., 2012. Les enquêtes qualitatives en agriculture : de la conception à l'analyse des résultats. Ed. Institut de l'Elevage, 95p
- Martel G., Guilbert C., Veysset P., Dieulot R., Durant D., Mischler P., 2017. Mieux coupler cultures et élevage dans les exploitations d'herbivores conventionnelles et biologiques : une voie d'amélioration de leur durabilité ? *Fourrages* (2017) 231, 235-245

Minas A., 2012. La boîte à outils du conseiller, 64 pages : [URL](#)

Martel G., Ramette C., Bouvarel I., Buteau A., Fontanet J.M., Mischler P., 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, 33-40

Mischler P., Veysset P., 2015. Vers des définitions partagées de la polyculture-élevage ; http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/RMT_SPYCE/001-CR-definition_polyculture_elevage-atelier_20oct2014-FINAL.pdf

Mischler P., Tresch P., Jousseins C., Chambaut H., Durand D., Veysset P., Martin G., Fiorelli J.L., Ben Chedly H., Pierret P., Candau D., Sennepin D., Cailly B., Emonet E., Ramette C., Flament M., Martel G., 2018. Savoir caractériser les complémentarités entre cultures et élevage pour accompagner la reconception des systèmes de polyculture-élevage dans leurs transitions agro-écologiques. *Rencontres recherche ruminants*, 11 pages

Mischler P., Martel G., Tresh P., Chartier N., 2020. L'association cultures et élevage : un moyen pour réduire l'usage des pesticides et une piste pour la reconception agroécologique de systèmes de productions agricoles. *Innovations Agronomiques* 80, 41-54

Mosnier C., Duclos A., Agabriel J., Gac A., 2017. Orfee: A bio-economic model to simulate integrated and intensive management of mixed crop-livestock farms and their greenhouse gas emissions. *Agricultural Systems* <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.07.005>.

Mosnier C., Dubosc N., Abdouttalib I., Candau D., Carel Y., Chauvat S., Fougy F., Guerre É., Magnin L., Ramonteu S., 2020. Quelles évolutions possibles pour les systèmes de polyculture-élevage ? Résultats d'ateliers participatifs et de modélisation dans quatre régions françaises. *Cah. Agric.* 29, 30.

Perrot C., Caillaud D., Chambaut H., 2012. Economies d'échelles et économies de gammes en production laitière. Analyse technico-économique et environnementale des exploitations de polyculture élevage françaises. *Rencontre Recherche Ruminants*, 19, 33-36

Perrot C., Gallot S., Roguet C., 2015. Evolution de l'élevage français métropolitain au travers des recensements agricoles. Les exploitations se spécialisent moins que les territoires. Colloque de la Société Française d'Économie Rurale « Structures d'exploitation et exercice de l'activité agricole : Continuités, changements ou ruptures? » 12-13 fév., Rennes, France, 15p

Regan J.T., Marton S., Barrantes O., Ruane E., Hanegraaf M., Berland J., Korevaar H., Pellerin S., Nesme T., 2017. Does the recoupling of dairy and crop production via cooperation between farms generate environmental benefits? A case-study approach in Europe. *Eur. J. Agron.* 82, 342–356.

Steinmetz L. et Mosnier C., 2019. Adaptation des systèmes de polycultures-élevages aux variations de prix et de taille de l'exploitation : simulation à partir du modèle bioéconomique Orfee. *Innovations Agronomiques* 72, 77-89

Tresch P., Munier-Jolain N., Mischler P., 2016. « Utilisation des produits phytosanitaires dans les systèmes de Polyculture élevage et de Grandes Cultures : analyse des données du réseau DEPHY ECOPHYTO ». *Rencontres Rech. Ruminants*, 22, 57-60

Van Den Broek M., 2016. L'accompagnement des exploitations de polyculture-élevage en lien avec le couplage entre ateliers animal et végétal : *D'une analyse critique d'outils et démarches existants à l'identification des besoins des conseillers, stage de fin d'étude*, AgroParisTech

Veysset P., Lherm M., Bébin D., Roulenc M., 2014. La polyculture-élevage bovin viande : un système durable de production de viande bovine ? Résultats à l'échelle de la ferme, questions et perspectives. *Innovations Agronomiques* 39, 83–97

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



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

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