









Mémoire de fin d'études

présenté par

Florence MOESCH

Master Agrosciences, Environnement, Territoires, Paysage, Forêt Parcours « De l'Agronomie à l'Agroécologie »

Apports de l'évaluation multicritère dans la mise en place de systèmes intégrés grandes cultures - ovins en lle-de-France

Pour l'obtention du diplôme de Master Agrosciences, Environnement, Territoires, Paysage, Forêt et du diplôme d'Ingénieur AgroParisTech



Enseignant responsable du stage : Solène Pissonnier (AgroParisTech - SIAFEE)

Encadrants : Emeric Emonet (Acta), Marie Coquet (Acta), Valentin Verret (Agrofîle)

Soutenu le 31 août 2020



Engagement de non-plagiat

Principes

- Le plagiat se définit comme l'action d'un individu qui présente comme sien ce qu'il a pris a autrui.
- Le plagiat de tout ou parties de documents existants constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée
- Le plagiat concerne entre autres : des phrases, une partie d'un document, des données, des tableaux, des graphiques, des images et illustrations.
- Le plagiat se situe plus particulièrement à deux niveaux : Ne pas citer la provenance du texte que l'on utilise, ce qui revient à le faire passer pour sien de manière passive. Recopier quasi intégralement un texte ou une partie de texte, sans véritable contribution personnelle, même si la source est citée.

2 Consignes

- Il est rappelé que la rédaction fait partie du travail de création d'un rapport ou d'un mémoire, en conséquence lorsque l'auteur s'appuie sur un document existant, il ne doit pas recopier les parties l'intéressant mais il doit les synthétiser, les rédiger à sa façon dans son propre texte.
- Vous devez systématiquement et correctement citer les sources des textes, parties de textes, images et autres informations reprises sur d'autres documents, trouvés sur quelque support que ce soit, papier ou numérique en particulier sur internet.
- Vous êtes autorisés à reprendre d'un autre document de très courts passages in extenso, mais à la stricte condition de les faire figurer entièrement entre guillemets et bien sûr d'en citer la source.

Sanction

En cas de manquement à ces consignes, le département SIAFEE se réserve le droit d'exiger la réécriture du document, dans ce cas la validation de l'Unité d'Enseignement ou du diplôme de fin d'études sera suspendue.

4 Engagement:

Je soussignée Florence MOESCH Reconnaît avoir lu et m'engage à respecter les consignes de non-plagiat

A Malesherbes, le 20/07/2020

Remerciements

Je tiens avant tout à remercier mes trois encadrants, Emeric Emonet et Marie Coquet pour l'Acta et Valentin Verret pour Agrofîle, pour leur temps, leurs conseils et leur confiance. Merci également à ma tutrice pédagogique, Solène Pissonnier, pour sa disponibilité et ses conseils pour l'élaboration du mémoire. Je souhaite également remercier Antoine Perdereau pour le coup de main qu'il m'a donné sur le suivi des agriculteurs et l'élaboration de scénarios, ainsi que Marion Claquin, qui a élaboré la méthode utilisée durant le stage et a bien déblayé le terrain pour les entretiens avec les agriculteurs. Un grand merci à l'ensemble des agriculteurs du réseau Poscif pour leur confiance et le temps qu'ils m'ont accordé. Merci à Lionel Jouy et Sindy Moreau pour leur accompagnement sur les outils d'évaluation. Merci à toute l'équipe de la station Arvalis de Boigneville pour leur accueil chaleureux, malgré les conditions particulières du confinement. Enfin, merci à mes proches pour leur soutien et leur accueil pendant la période de confinement.

Résumé / Abstract

L'intensification et la spécialisation des systèmes de production à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle régionale ont rompu les liens entre culture et élevage et abouti à l'abandon de l'élevage dans certaines régions françaises, notamment en Ile-de-France. C'est dans ce contexte qu'intervient le projet POSCIF (Pâturage Ovin en Système Céréalier en Ile-de-France) : lancé en 2018, le projet vise à repenser la place de l'élevage au sein de la zone céréalière d'Île-de-France, en étudiant la valorisation des biomasses agricoles des systèmes céréaliers par le pâturage ovin. Des expérimentations sont menées auprès d'un réseau de cultivateurs, de polyculteurs-éleveurs et d'éleveurs pratiquant le pâturage des couverts et des cultures par des troupes ovines.

Intervenant dans la deuxième année du projet, mon stage a pour objectif de mesurer les impacts techniques, économiques et environnementaux de l'introduction du pâturage sur parcelles de grandes cultures via une évaluation multicritère. Des entretiens ont été menés auprès de 11 agriculteurs du réseau afin de comprendre la place du pâturage dans leur système de production et de recueillir des informations détaillées sur leur système de culture et leur mode de conduite de la troupe ovine, avec et sans pâturage. A partir de ces informations, des indicateurs ont été calculés à l'aide d'outils spécifiques adaptés à chaque partie du système évalué. La comparaison des indicateurs sans et avec pâturage a ainsi permis d'évaluer les bénéfices et les limites du pâturage sur parcelles cultivées. La méthode d'évaluation a également permis d'étudier différents scénarios d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire. Dans l'ensemble, l'intégration du pâturage ovin sur parcelles cultivées semble avoir des impacts positifs sur le plan économique et environnemental, tant du côté de l'atelier culture que de l'atelier ovin. Les impacts sur le temps et l'organisation du travail sont plus hétérogènes, et mériteraient une analyse plus approfondie des ressentis des agriculteurs.

Mots clés : agroécologie, systèmes intégrés cultures-élevage, pâturage de couverts, pâturage de cultures, élevage itinérant, écopâturage, Île-de-France.

Agriculture intensification and specialization both at farm and regional level has severed the links between crops and livestock and resulted in the abandonment of livestock farming in some regions of France, such as in Ile-de-France. Launched in 2018, the POSCIF project aims to rethink the place of livestock farming within the cereal-growing area of Ile-de-France, by studying the use of agricultural biomass from cereal systems through sheep grazing. Experiments are being carried out with a network of farmers who are experimenting the grazing of their crops and cover crops by sheep herds.

Taking place in the second year of the project, my internship aims to measure the technical, economic and environmental impacts of the introduction of sheep grazing in cereal crops through a multi-criteria evaluation. Interviews were conducted with 11 farmers within the POSCIF network in order to understand the place of grazing in their production system and to collect detailed information on their cropping system and their cattle managing practices, with and without grazing. Based on this information, a variety of indicators were calculated using a combination of diagnostic tools. Comparing the results with and without grazing allowed to assess the benefits and limitations of grazing on cultivated plots. The evaluation method was also used to study different scenarios for the integration of sheep grazing beyond the farm level. Overall, the integration of sheep grazing in croplands appears to have positive economic and environmental impacts, both for the crops and the sheep. The impacts on the farm's labor organization are more heterogeneous and require a more in-depth analysis of farmers' perception.

Keywords: agroecology, integrated crop-livestock systems, cover-crop grazing, crop grazing, Île-de-France.

Sommaire

Remerciements	3
Sommaire	4
Résumé / Abstract	4
Sigles et acronymes	6
I. Introduction	7
I.1 Contexte : un intérêt croissant pour les synergies entre cultures et élevage et les métles permettant de les évaluer	
I.2 Objectif : accompagner la réintroduction de l'élevage ovin en Ile-de-France	11
I.3 Problématique et démarche	12
II. Outils et méthodes	13
II.1 Enquêtes auprès des agriculteurs du réseau	13
II.2 Evaluation des impacts du pâturage au niveau des exploitations	16
II.3 Evaluation de scénarios d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire	20
III. Résultats	21
III.1 Une pratique, différents objectifs : la place du pâturage dans le système de l'agriculteur	22
III.2 Résultats d'évaluation : les impacts du pâturage sur le système d'exploitation	28
III.3 Analyse d'un scénario d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire	31
IV. Discussion	33
IV.1 Apports	33
IV.2 Limites	34
V. Conclusion	35
Páfárancas	26

Sigles et acronymes

ACTA Association de coordination technique agricole

CIPAN Couverts d'interculture pièges à nitrates

GES Gaz à effet de serre

ha Hectare

IFT Indice de fréquence de traitement

ITA Institut technique agricole

INRAE Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Kg éq. CO2 Kilogramme équivalent CO2

POSCIF Pâturage ovin en système céréalier en Ile-de-France

SAU Surface agricole utile

SDSC Semis direct sous couvert

TCS Techniques culturales simplifiées

UGB Unité de gros bétail (ou unité gros bovin)

UTH Unité de travail humain

SIG Système d'information géographique

I. Introduction

I.1 Contexte : un intérêt croissant pour les synergies entre cultures et élevage et les méthodes permettant de les évaluer

Des systèmes mixtes cultures-élevage en déclin malgré de nombreux atouts

Les systèmes d'élevage ont longtemps été ignorés dans les travaux de recherche en agroécologie. La pression croissante sur les terres et les ressources naturelles, l'impact des émissions de gaz à effet de serres sur le dérèglement climatique, les pollutions causées par les effluents d'élevage ainsi que les risques sanitaires liés à l'élevage (antibiorésistance, zoonoses) n'ont pas placé ces systèmes sous un jour favorable (Dumont et al. 2013, Lairez et al. 2018). Pourtant, l'élevage fournit également de nombreux services (Janzen 2011) : production de nourriture à partir de ressources non-utilisables en alimentation humaine (résidus de cultures, sous-produits, zones non-cultivables), services écosystémiques, recyclage des nutriments... Si les impacts de l'élevage sur l'environnement sont indiscutables, ils dépendent fortement de la manière dont les systèmes d'élevage sont intégrés aux agroécosystèmes (Gliessman 2006). L'application des principes de l'agroécologie (maximisation des processus naturels) et de l'écologie industrielle (bouclage des cycles de matière et d'énergie) à la conception de systèmes d'élevage durables a mis en évidence la nécessité de maximiser les interactions entre cultures et élevages afin de limiter au maximum les apports extérieurs ainsi que les fuites vers l'environnement (Dumont et al. 2013, Bonaudo et al. 2014).

Pour cette raison, les systèmes en polyculture-élevage suscitent actuellement un regain d'intérêt en tant qu'alternatives viables pour la conception d'agroécosystèmes productifs, résilients, avec un moindre impact sur l'environnement (Ryschawy et al. 2012). Une part importante de la littérature souligne le potentiel agroécologique des systèmes en polyculture-élevage (Ryschawy et al. 2012, Gross 2019). La gestion intégrée des effluents peut permettre d'améliorer le bouclage des cycles et réduire les pollutions dues aux intrants chimiques (Ryschawy et al. 2012, Peyraud et al. 2014). La diversification des assolements et l'allongement des rotations via l'introduction de prairies et de légumineuses fourragères peut aider à réduire la pression des adventices et des bioagresseurs (Munier-Jolain 2012) tout en contribuant au maintien de la biodiversité. Les systèmes de polyculture-élevage démontrent également une résilience plus importante à long terme face à des chocs externes comme des évènements climatiques ou des variations de prix, grâce à une meilleure capacité adaptative (Havet et al. 2014). Aussi, ces résultats peuvent varier selon le niveau de couplage entre ateliers d'élevage et de culture (Gross et al. 2019), d'où l'intérêt de le mesurer.

Pourtant, en France comme en Europe, le nombre d'exploitations en polyculture-élevage n'a cessé de diminuer depuis les années 1960 (Ryschawy et al. 2013). La modernisation et l'intensification de l'agriculture ont entrainé une standardisation des pratiques, basées sur le recours massif aux intrants chimiques et à la mécanisation (Martin et al. 2016, Moraine et al. 2019). A l'échelle des exploitations tout comme à l'échelle des régions, les productions agricoles se sont progressivement spécialisées. Les régions dominées par les petites exploitations, où l'activité d'élevage était déjà majoritaire, se sont spécialisées dans les productions animales (Martin et al. 2016). A l'inverse, dans les régions bénéficiant de conditions agronomiques favorables, les prix des céréales ainsi que les signaux économiques de la PAC (instauration des primes céréales et oléoprotéagineux en 1992) ont encouragé la spécialisation en productions végétales au détriment de l'élevage (Mignolet 2012), devenu moins intéressant du fait des contraintes d'organisation du travail ainsi que des coûts de la main d'œuvre et de la mise aux normes des bâtiments (Martin et al. 2016). Aujourd'hui encore, appliquer des engrais de synthèse est moins coûteux et moins contraignant que de maintenir un atelier d'élevage pour en valoriser les effluents. Ce phénomène de spécialisation a également structuré la recherche et développement, les filières de transformation et de commercialisation ainsi que les politiques publiques (Moraine et al. 2019), aboutissant à une situation de

verrouillage sociotechnique (Meynard et al. 2018) rendant difficile la réintroduction de systèmes diversifiés intégrant des échanges entre cultures et élevages.

Région agricole prospère, l'Ile-de-France n'a pas échappé à ces transformations. L'agriculture francilienne est restée relativement diversifiée jusqu'au milieu du $20^{\text{ème}}$ siècle : à cette époque, les grandes cultures, qui dominent les plateaux limoneux du bassin parisien, coexistent avec les cultures maraîchères, les vergers et les pâturages abrités dans les vallées alluviales (Poulot 2010). L'élevage ovin y est très présent : exploités pour leur laine, les moutons servent également à entretenir la fertilité du sol via le pâturage des chaumes et des jachères (Rieutort 1995). Cependant, la spécialisation des systèmes de production initiée à partir des années 1950 conduit à l'abandon progressif de l'élevage sur le territoire. En 2010, les céréales et oléoprotéagineux recouvrent désormais 82% de la SAU francilienne, contre seulement 5% pour l'élevage (Agreste 2010). Cette transformation des systèmes agricoles n'est pas sans conséquences sur l'environnement. Sous l'action des remembrements successifs, les parcelles de grandes cultures s'étendent et gagnent les vallées, les prairies sont retournées et drainées, aboutissant à la perte des mosaïques paysagères et des corridors biologiques ainsi qu'à l'uniformisation des paysages ruraux franciliens (Poulot 2010, Mignolet 2012). En parallèle, l'augmentation de l'utilisation des intrants de synthèse provoque d'importants problèmes de pollutions agricoles : depuis 2012, tous les départements de la grande couronne sont classés en zone vulnérable.

Le potentiel du pâturage ovin en zone de grandes cultures

Face à ces constats, la question du recouplage entre cultures et élevage est devenue centrale dans les réflexions sur la transition agroécologique. Dans les territoires spécialisés en grandes cultures, des questionnements émergent autour de la possibilité de réintroduire des ateliers d'élevage en interaction forte avec les systèmes de production végétale existants (Emonet et al. 2020).

L'élevage ovin semble présenter un potentiel intéressant pour ces territoires (Emonet et al. 2020). En effet, les complémentarités à valoriser entre grandes cultures et élevage ovin sont nombreuses (Jousseins 2016). La création d'un atelier ovin peut présenter un intérêt économique pour les agriculteurs : optimisation des ressources en main d'œuvre qui peuvent être mise à contribution pendant les périodes creuses des travaux des champs, diversification des revenus et étalement des recettes sur l'année, création de valeur ajoutée sur des surfaces à faible potentiel, commercialisation en vente directe... Par ailleurs, on constate un intérêt croissant des agriculteurs pour les services agronomiques associés à l'élevage (restauration de la vie du sol, bouclage des cycles de nutriments, gestion des couverts d'interculture), intérêt renforcé par l'impératif de réduire l'usage des intrants chimiques. Mais c'est surtout l'optimisation des ressources végétales de l'exploitation qui est mise en avant. En effet, les zones de grandes cultures disposent de quantités importantes de biomasses agricoles qui pourraient être valorisées en pâturage : chaumes, couverts, cultures immatures...

Les couverts végétaux désignent l'ensemble des espèces végétales implantées pour couvrir le sol et éviter de le laisser nu. Ils assurent plusieurs fonctions: limiter la lixiviation des nitrates, réduire le développement des adventices, améliorer la structure et l'activité biologique du sol... Lorsqu'ils sont implantés entre deux cultures principales de vente, on parle de couverts d'interculture ou de cultures intermédiaires. Certains couverts restent implantés plus d'une année, et jouent successivement le rôle de culture associée et de culture intermédiaire: on parle alors de couverts permanents. En zone vulnérable, les directives européennes dites « directives nitrates » ont rendu obligatoire la couverture des sols durant une interculture longue, avant une culture semée au printemps notamment. Avant le semis de la culture suivante, ces couverts sont généralement détruits par des moyens mécaniques (broyage, travail du sol), chimiques (herbicide) ou climatiques (gel).

Le pâturage des couverts pourrait permettre de remplacer ces modes de destruction. Les couverts peuvent être pâturés un mois et demi à deux mois après le semis, une fois qu'ils ont bien levé (Sagot & Gauthier 2017). Les mélanges composés de graminées, de légumineuses et de crucifères représentent une excellente ressource alimentaire pour les brebis quel que soit le stade physiologique, sans qu'un apport de concentré, de foin ou de paille soit nécessaire (Meslier et al. 2014, Sagot & Gauthier 2017).

Néanmoins, malgré un intérêt nutritionnel apparent pour les ovins, les impacts sur la vie du le sol, sur les adventices et sur les cultures suivantes restent encore à démontrer (Mc Kenzie et al. 2016).

Très peu pratiqué en France, le pâturage des cultures, blé et colza en particulier, a fait l'objet de recherches importantes en Australie. Pâturées avant montaison, ces cultures pourraient être pâturées sans que cela n'impacte trop les rendements. Plusieurs travaux ont montré l'intérêt du pâturage des cultures pour la nutrition des ovins mais également pour le contrôle des adventices et des bioagresseurs (Dove et Kirkegaard 2014, Kirkegaard et al. 2008), sans pour autant impacter les rendements grain de la culture pâturée (Kirkegaard et al. 2008, Harrison et al. 2012). Cependant, ces résultats peuvent varier selon les dates de semis et de pâturage (Kirkegaard et al. 2008, Kirkegaard et al. 2012, Harrison et al. 2012) ainsi que le chargement des parcelles qui peut causer des dommages au sol (Harrison et al. 2012, Bell et al. 2011) : la gestion fine du pâturage est donc cruciale pour la réussite de cette pratique. Le pâturage des cultures montre également de bonnes performances économiques, dans la mesure où les éventuelles pertes de rendement sur les cultures sont compensées par les économies réalisées sur les achats d'aliments pour l'atelier ovin (Bell et al. 2015).

L'intégration du pâturage ovin sur parcelles de grandes cultures pourrait avoir d'autres impacts qui restent à étudier. Il est probable que les cycles de minéraux soient modifiés par l'export de matière organique dû au pâturage couplé aux restitutions issues des déjections. La pression exercée par les ravageurs et la flore adventice pourrait également être modifiée par la présence des brebis du fait du broutage et du piétinement. Du côté des ovins, le pâturage sur parcelles cultivées pourrait avoir un impact sur l'agnelage, la reprise d'état corporelle et l'état de santé des brebis. Par ailleurs, l'intégration du pâturage pourrait également avoir des effets plus indirects sur l'organisation du système de production. A l'échelle de l'exploitation, le pâturage sur couverts pourrait permettre à l'éleveur de réduire le temps passé en bergerie; pour l'agriculteur, la prise en compte du pâturage pourrait l'amener à modifier ses itinéraires techniques (gestion des couverts, pratiques de fertilisation et de désherbage...). A l'échelle du territoire, la mise en place du pâturage sur parcelles cultivées pourrait créer de nouvelles interactions entre culture et élevages et favoriser la réimplantation de l'élevage dans les territoires spécialisés en grandes cultures, sous la forme classique d'exploitations en polyculture-élevage ou sous forme de des partenariats entre cultivateurs et bergers.

Les zones céréalières d'Ile-de-France présentent de nombreux atouts et opportunités pour le développement de tels systèmes. La production d'agneaux élevés et nourris localement pourrait bénéficier de la présence d'un important bassin de consommation avec une demande croissante pour des produits locaux et respectueux de l'environnement, comme en témoigne la création du label « Agneau des bergers d'Ile-de-France ». L'intérêt croissant des collectivités et gestionnaires d'espaces pour les services d'écopâturage représente également une opportunité pour les éleveurs cherchant à augmenter les surfaces pastorales de leurs troupes ou à complémenter leurs revenus. Enfin, malgré l'absence de filières structurées autour de l'élevage dans la région, la présence de nombreuses structures de recherche et d'accompagnement (ACTA, association Agrofile, INRAE, les Champs des Possibles) constitue un moteur pour les initiatives en faveur de la réintroduction de l'élevage.

Des systèmes complexes nécessitant des méthodes permettant de les décrire et de les évaluer

Si les systèmes mixtes cultures-élevage présentent de nombreux intérêts d'un point de vue agroécologique, leur développement nécessite d'avoir des méthodes pour pouvoir les représenter, les évaluer et les concevoir. Cependant, la complexité des systèmes en polyculture-élevage pose de nombreux défis méthodologiques. Le terme « polyculture-élevage » recouvre une grande diversité d'exploitations (Ryschawy 2014), plus ou moins capables de répondre aux enjeux de durabilité selon le degré d'intégration cultures-élevage et le niveau de dépendance aux intrants extérieurs. Par ailleurs, l'intégration entre cultures et élevage peut prendre la forme d'échanges entre plusieurs exploitations agricoles, à l'image des échanges paille-fumier, qui peuvent également impliquer d'autres acteurs (coopératives, entreprises, collectivités) : l'étude de tels systèmes nécessite donc de passer de l'échelle de l'exploitation à l'échelle territoriale. Enfin, tout comme les systèmes de production agricole, la

recherche s'est fortement structurée entre l'étude des productions animales (zootechnie) et l'étude des productions végétales (agronomie). Par conséquent, une part importante des outils et méthodes développés pour l'analyse des systèmes agricoles se focalisent sur l'une ou l'autre de ces productions.

L'outil NICCEI a été développé pour mesurer le niveau de couplage entre atelier végétal et atelier animal au sein des exploitations en polyculture-élevage (Martel et al. 2017). L'outil se base sur trois critères principaux déclinés en plusieurs indicateurs : l'autonomie fourrage-paille, l'autonomie de fertilisation des cultures et l'utilisation des surfaces pour l'alimentation des animaux. En mesurant le niveau d'intégration fonctionnelle (présence de transferts significatifs entre ateliers), par opposition à l'intégration structurelle (coexistence d'ateliers animaux et végétaux sans interactions), cette méthode apporte un éclairage intéressant sur les aspects d'autonomie et de bouclage des cycles. Néanmoins, elle met de côté d'autres services rendus par l'intégration culture-élevage, comme la gestion des couverts par pâturage. Par ailleurs, la méthode s'adapte difficilement à l'étude des intégrations cultures-élevage au-delà de l'exploitation.

Afin de mieux prendre en compte la diversité des formes d'intégration culture-élevages, de plus en plus d'études s'intéressent à l'échelle territoriale (Sneesens et al. 2014, Moraine et al. 2019, Martin et al. 2016). Moraine et al. (2019) s'intéresse aux différentes formes d'échanges entre agriculteurs et éleveurs, leur échelle, leur intensité, leur régularité et leur stabilité dans le temps. Cela lui permet de distinguer plusieurs types d'initiatives allant de la mise en commun de matériel et de connaissances à des formes d'organisation collective pour la mise en place de circuits de commercialisation ou de méthaniseurs. Martin et al. (2016) distingue quatre niveaux d'intégration en fonction de leur niveau de coordination temporelle, spatiale et organisationnelle : en « coexistence globale », les échanges ne passent que par l'intermédiaire de circuits commerciaux organisés au niveau national et international ; en « coexistence locale », les échanges sont structurés par des coopératives et des organisations régionales ; en « complémentarité », les échanges sont organisés directement par les agriculteurs et les éleveurs, qui se coordonnent pour faire correspondre l'offre et la demande (fourrages, effluents) ; en « synergie », le partage de ressources va jusqu'à inclure les ressources foncières, notamment par l'organisation du pâturage sur les terres cultivées.

Ces différentes approches ont permis de mieux caractériser les systèmes mixtes cultures-élevage à l'échelle de l'exploitation comme à l'échelle territoriale, en particulier leur niveau d'intégration. Néanmoins, elles ne permettent pas de mettre en relation le niveau d'intégration et les performances économiques, socio-territoriales et environnementales de ces systèmes. On constate ainsi un manque de méthodes permettant de passer de la caractérisation des systèmes en polyculture-élevage à l'évaluation de leur durabilité. Or, ces méthodes sont indispensables pour passer des objectifs énoncés (la transition vers des systèmes productifs, durables et résilients) aux critères et aux indicateurs permettant d'évaluer l'atteinte de ces objectifs (Lairez 2017). De nombreux acteurs (agriculteurs, conseillers, chercheurs, gestionnaires d'espaces) sont en demande d'outils d'évaluation et d'aide à la décision pour accompagner la mise en place de synergies entre cultures et élevage.

C'est là tout l'intérêt de l'évaluation multicritère. Cette méthode suscite beaucoup d'intérêt en agroécologie, puisqu'elle permet d'appréhender les différents axes (économique, social et environnemental) de la durabilité d'un système de manière structurée et hiérarchisée (Lairez 2017). C'est le cas notamment de la méthode IDEA, qui évalue la durabilité des exploitations agricoles à l'aune des trois dimensions de la durabilité : agroécologique, socio-territoriale et économique. L'outil vise non seulement à établir un diagnostic de durabilité, mais également à accompagner les démarches d'amélioration et contribuer à la diffusion du concept d'agriculture durable. Ainsi, l'évaluation multicritère peut remplir à la fois une fonction de caractérisation (connaître les caractéristiques d'un système), d'aide à la décision (évaluer l'adéquation par rapport aux objectifs) et de communication (montrer l'intérêt d'un système pour encourager sa diffusion) (Lairez 2017).

1.2 Objectif : accompagner la réintroduction de l'élevage ovin en Ile-de-France

Le projet POSCIF : repenser la place de l'élevage ovin au sein de la zone céréalière d'IDF

Lauréat de l'appel à projets GRAINE de l'ADEME, le projet POSCIF¹ (Pâturage Ovin en Système Céréalier en Ile-de-France) est porté par l'association Agrofîle, en partenariat avec l'ACTA, l'Institut de l'élevage, l'INRAE-AgroParistech et la coopérative Les Champs des Possibles.

Lancé en 2018 pour une durée de trois ans, le projet cherche à favoriser la réintroduction de l'élevage ovin dans les systèmes céréaliers d'Ile-de-France, via le pâturage de biomasses agricoles non valorisées (chaumes, couverts d'intercultures et cultures immatures). A travers un programme de recherche expérimental et participatif, il vise à construire des références et des méthodes pour accompagner la mise en place de systèmes intégrés grandes cultures-ovins par les agriculteurs et les décideurs publics.

Le projet comprend trois axes de recherche principaux :

- 1) **Mesurer les effets du pâturage** des couverts et des cultures sur les parcelles et sur les brebis, à travers un **réseau de parcelles expérimentales** chez des agriculteurs testant ces pratiques.
- 2) Evaluer les services écosystémiques et les bénéfices socio-économiques du pâturage en parcelles céréalières, à travers une évaluation multicritère.
- 3) **Construire et évaluer des scénarios** de déploiement de ces pratiques à l'échelle territoriale, à travers des **ateliers de conception.**

Pour cela, il s'appuie sur un **réseau de fermes** qui expérimentent le pâturage sur couverts et cultures. Ce réseau compte des polyculteurs-éleveurs, mais également des cultivateurs et des éleveurs, les premiers accueillant les brebis des seconds sur leurs parcelles.

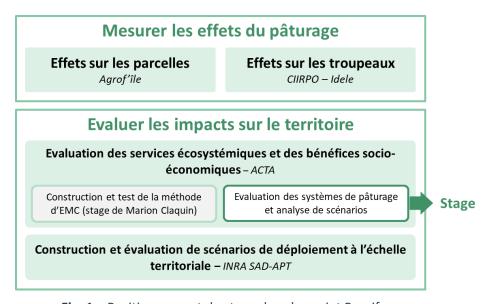


Fig. 1 – Positionnement du stage dans le projet Poscif

Le stage : évaluer les systèmes de pâturage sur couverts et cultures

Mon stage s'inscrit essentiellement dans le deuxième axe du projet, porté par l'Acta.

L'objectif est de conduire une évaluation multicritère de l'intégration du pâturage sur parcelles cultivées à l'échelle de l'exploitation, à partir d'une méthodologie développée en première année du projet dans le cadre d'un stage de M2 (Claquin 2019).

¹ Plaquette du projet : http://www.inn-ovin.fr/wp-content/uploads/2019/01/Plaquette-POSCIF VF-002.pdf

A travers une évaluation multicritère des fermes du réseau, le stage vise à :

- 1) Décrire les systèmes d'exploitation intégrant le pâturage sur couverts et culture et évaluer leurs performances techniques, économiques et environnementales à l'échelle de l'exploitation. L'évaluation sert ainsi à caractériser des systèmes encore mal connus en France.
- 2) Evaluer différents scénarios d'intégration du pâturage en système de grandes cultures à l'échelle de l'exploitation et du territoire. L'évaluation devient ici un instrument d'aide à la décision, qui permet aux acteurs du territoire d'envisager différents projets d'intégration du pâturage et d'en estimer les coûts et les bénéfices.
- 3) **Produire des fiches fermes** pour partager les expériences des agriculteurs du réseau. Les résultats de l'évaluation servent ainsi à **communiquer** autour des pratiques de pâturage sur couverts et culture pour encourager leur diffusion.

Ainsi, l'enjeu du stage est non seulement de confirmer les bénéfices socio-économiques et environnementaux des systèmes de pâturage sur parcelles cultivées, mais également de déterminer les conditions de réussite de ces systèmes afin d'accompagner leur développement sur le territoire.

1.3 Problématique et démarche

L'accompagnement vers des systèmes vertueux, à l'instar des systèmes intégrés cultures-élevage, nécessite d'avoir à disposition des méthodes permettant de les décrire, de les évaluer et de les concevoir. L'évaluation multicritère présente un intérêt particulier de ce point de vue, car elle permet de définir une série de critères et d'indicateurs nécessaires à l'établissement d'un diagnostic et à la comparaison de différentes voies d'intégration cultures-élevage.

Les travaux menés par l'ACTA au sein du projet POSCIF, notamment mon stage et celui de Marion Claquin, s'inscrivent donc dans une réflexion plus globale sur le rôle de l'évaluation multicritère des systèmes intégrés cultures-élevage dans l'accompagnement de la transition agroécologique. Le travail réalisé durant mon stage ne permet pas d'aller au bout de cette réflexion qui nécessite davantage de recul, notamment pour mesurer un changement de pratiques chez les acteurs du réseau. Néanmoins, les résultats de l'évaluation multicritère apportent des premiers éléments de discussion vis-à-vis de la durabilité des systèmes grandes cultures-ovins et des conditions de leur mise en place.

Dans ce mémoire, je m'attacherai donc à répondre à la problématique suivante :

Quels sont les apports de l'évaluation multicritère des systèmes de pâturage sur parcelles cultivées et comment peuvent-ils servir à accompagner la mise en place de ces systèmes au niveau du territoire ?

Hypothèses et questions de recherches

Hypothèse 1 - Tout d'abord, on suppose que la mise en place du pâturage ovin en grandes cultures a des impacts positifs à l'échelle de l'exploitation sur les plans technique, économique et environnemental, qui pourront être mis en lumière par l'évaluation multicritère.

Comment le pâturage sur parcelles cultivées s'intègre-t-il aux projets de l'agriculteur ? Quelles sont les performances individuelles des exploitations qui mettent en place ces pratiques ?

Hypothèse 2 - Par ailleurs, on suppose que l'évaluation de différents scénarios d'association grandes cultures — ovins peut apporter des éléments d'aide à la décision pour accompagner les acteurs dans la mise en place de ces systèmes au niveau du territoire.

Quels partenariats pour la mise en place des systèmes de pâturage ovin en zone de grandes cultures ?

II. Outils et méthodes

La méthodologie d'évaluation multicritère appliquée durant mon stage a été développée par Marion Claquin, stagiaire ACTA du projet POSCIF en 2019, et testée sur trois cas : un cultivateur, un berger itinérant et un polyculteur-éleveur. Les indicateurs et les critères retenus ainsi que les méthodes et outils utilisés pour les obtenir avaient donc déjà été fixés. Il aurait été intéressant de tirer des enseignements de ces premières évaluations pour faire évoluer la méthode ; par manque de temps et dû aux conditions de confinement, cette révision n'a pas pu être réalisée.

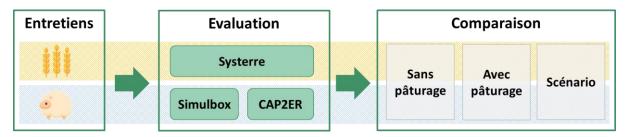


Fig. 2 – Schéma général de la méthodologie d'EMC

La méthodologie développée par Marion Claquin permet de mesurer les impacts techniques, économiques et environnementaux de l'introduction du pâturage sur parcelles de grandes cultures, sur la base d'indicateurs quantitatifs et porteurs de sens pour les acteurs de terrain.

Elle comprend trois étapes principales :

- 1) **Enquêtes** : des entretiens sont réalisés auprès des agriculteurs du réseau pour recueillir les informations nécessaires à l'évaluation ;
- 2) Description du système : les données d'enquêtes sont saisies dans les logiciels de diagnostic ;
- 3) **Evaluation** : une comparaison est effectuée entre les indicateurs obtenus pour le système « sans pâturage » et ceux obtenus pour le système « avec pâturage ».

II.1 Enquêtes auprès des agriculteurs du réseau

Méthodologie d'entretien

Les enquêtes ont pour objet de comprendre la place du pâturage dans les projets de l'agriculteur et de recueillir des informations précises sur son système de production en vue de l'évaluation et de la rédaction des fiches fermes. Elles comprennent une partie semi-directive et une partie directive.

La partie semi-directive vise à situer le pâturage dans l'historique de l'exploitation et dans les projets de l'agriculteur. Elle comprend des questions ouvertes sur l'agriculteur et son exploitation, son historique, ses objectifs, ses projets. Elle aborde également ses motivations et réticences vis-à-vis du pâturage sur couverts et cultures, ainsi que ses premiers constats après une ou deux années d'expérimentation. Cette partie de l'entretien sert notamment à fournir des éléments qualitatifs pour la rédaction des fiches fermes.

Afin de valoriser les résultats de cette partie, une grille d'analyse des entretiens a été réalisée afin de synthétiser et comparer les attentes et les craintes des agriculteurs vis-à-vis du pâturage. Cette analyse est présentée en partie III.1.

La partie directive vise à établir une description précise du système de production avec pâturage et, lorsque c'était possible, une description du système initial avant introduction du pâturage. Les

informations à recueillir sont déterminées par les logiciels de diagnostic utilisés lors du calcul des indicateurs.

Le diagnostic de l'atelier culture requiert des informations précises sur le système de cultures (matériel agricole, parcellaire, rotation, itinéraire de culture, intrants utilisés, rendements obtenus, parcelles pâturées) ainsi que des données économiques (main d'œuvre, fermage, aides PAC, prix d'achat des intrants, prix de vente des cultures). Les agriculteurs utilisant des logiciels de suivi des parcelles tels que Mes P@rcelles peuvent fournir leur assolement et leurs interventions sous forme de fichiers numériques qui peuvent être directement importés sur le logiciel de diagnostic. Pour les autres, les itinéraires de culture peuvent être reconstitués à partir du carnet de plaine de l'agriculteur.

Le diagnostic de l'atelier ovin nécessite des informations précises sur la gestion du cheptel (effectifs, mouvements d'animaux, alimentation, calendrier de pâturage et surfaces pâturées) ainsi que des données économiques (main d'œuvre, charges opérationnelles, amortissement du matériel, aides PAC, prix de vente des produits animaux, montant des prestations d'écopâturage). Les logiciels utilisés ne permettant pas de calculer le temps de travail, des informations sur l'organisation du travail doivent également être recueillies afin de réaliser un Bilan Travail simplifié.

Etant donné la quantité d'informations demandées et les contraintes de disponibilité des agriculteurs, les enquêtes ont souvent été réalisées en plusieurs entretiens (au moins deux par agriculteur).

Agriculteurs enquêtés

Les enquêtes ont été réalisées auprès des agriculteurs membres du réseau POSCIF, actuellement au nombre de 13 (tableau 1) : quatre cultivateurs (C) associés à quatre éleveurs (E) et un polyculteur-éleveur (P2), ainsi que quatre polyculteurs-éleveurs (P) fonctionnant de manière autonome. Les exploitations sont localisées dans la Beauce et le Gâtinais au sud de l'Ile-de-France dans les Yvelines (78), en Essonne (91), en Seine-et-Marne (77), ainsi que dans le département limitrophe du Loiret (45).

Tab. 1 – Agriculteurs du réseau POSCIF

	Cultivateurs			Eleveurs			Gestionnaires d'espace
CO	Grandes cultures		Berger sans terres		١.		Office National des Forêts
C1	Grandes cultures bio	+	EU	Ecopâturage	+		Office National des Forets
C2	Grandes cultures bio Maraichage bio	+	E1	Berger sans terres Ecopâturage	+		Domaines privés Collectivités
	Maraichage Dio		E2	Polyélevage bio			
		_					Sucrerie
C3	Grandes cultures	+	+ P2 Polyculture-élevage		+	G1	Syndicat de rivière (projet)
C4	Grandes cultures	+	E3	Polyélevage bio Ecopâturage	+		Syndicat de rivière Conseil Général Association naturaliste
	Polycult	eur -	éleveu	ırs			
P0	Polyculture-élevage						Evaluations finalisées en 2019 (Claquin 2019
P1							Evaluations réalisées durant le stage 2020
Р3	, , , , , ,						Pas d'essais de pâturage en 2019-2020
P4	Polyculture-polyélevage b	oio					Hors réseau Poscif

Le but de l'évaluation étant de mesurer les impacts de l'introduction du pâturage sur parcelles cultivées, seuls les agriculteurs ayant déjà effectué des essais de pâturage sur couverts ou cultures ont été enquêtés. Ainsi, deux polyculteurs-éleveurs (P3 & P4) du réseau n'ont pas été enquêtés cette année car ils n'ont pas pu faire d'essais de pâturage sur la campagne 2019-2020.

Une partie du travail d'enquête et d'évaluation avait déjà été réalisé par Marion Claquin durant son stage. Les enquêtes et évaluations avaient été finalisées pour un cultivateur (CO) et un éleveur (EO), et bien avancées pour un polyculteur-éleveur (PO) : ceux-ci n'ont pas fait l'objet d'un entretien supplémentaire. En revanche, les agriculteurs avec qui un premier entretien avait déjà été effectué ont systématiquement fait l'objet d'un ou plusieurs entretiens complémentaires afin de compléter et mettre à jour leurs informations.

Au total, douze exploitations (13 agriculteurs) ont été enquêtées et évaluées durant mon stage et celui de Marion Claquin, en premier entretien ou en entretien complémentaire. Ils représentaient une grande diversité de systèmes de production (tableau 2) :

- Taille de l'exploitation (cultivateurs et polyculteurs-éleveurs uniquement) : 100 ha à 520 ha ;
- Mode de conduite des cultures : agriculture conventionnelle, de conservation des sols, biologique ;
- Taille du cheptel (éleveurs et polyculteurs-éleveurs uniquement) : 140 à 450 brebis ;
- Mode de conduite des ovins : conventionnel ou biologique, à l'herbe ou en bergerie, itinérant ou non ;
- Pratique du pâturage sur parcelles cultivées : depuis un an, deux ans ou trois ans.

Tab. 2 – Synthèse des agriculteurs enquêtés

		СР		Ate	lier cultures		Ate	elier ovin	Autres ateliers
		CP	UTH	Surface	Conduite des cultures	UTH	Cheptel	Conduite du troupeau	Autres atellers
	C0	91	1.0	250 ha	SDSC + Non-labour				
urs	C1	77	2.0	520 ha	Agriculture biologique SDSC + Réduction W Sol				
Cultivateurs	C2	91	2.5	320 ha	Agriculture biologique				Maraîchage Pâtes artisanales
Cul	С3	45	0.9	188 ha	SDSC + Réduction W Sol				
	(C4)	91			AB SDSC + Non-labour				
	E0	77				2.0	320 brebis	100% plein air (céréaliers + écopâturage)	Brebis laitières Fromagerie
enrs	E1	91				1.0	140 brebis	100% plein air (céréaliers + écopâturage)	
Eleveurs	E2	78		50 ha (PP)		1.0	200 brebis	100% plein air, bio (céréaliers + prairies)	Chèvres, porcs
	E3	91		5 ha (PP)		0.8	180 brebis	Semi-plein air, bio (céréaliers + écopâturage)	Chevaux
S	P0	77	1.3	188 ha	Réduction W Sol	0.7	250 brebis	Bergerie	
eleveu	P1	77	1.2	240 ha	Agriculture conventionnelle	2.2	380 brebis	Bergerie	Poulets de chair, poules pondeuses
eurs-é	P2	45	0.4	100 ha	SDSC + Réduction W Sol	0.6	450 brebis	100% plein air (céréaliers + écopâturage)	
Polyculteurs-éleveurs	P3	77		105 ha	Agriculture biologique		100 brebis	Bio	Moulin et fournil
Po	P4	77			Agriculture biologique		80 brebis	Semi-plein air, bio	Porcs, volailles

Agriculteurs non enquêtés

PP = prairies permanentes

II.2 Evaluation des impacts du pâturage au niveau des exploitations

Outils utilisés pour le calcul d'indicateurs

L'évaluation d'un système mixte associant cultures et élevage a nécessité la mobilisation de plusieurs outils complémentaires : l'outil Systerre® pour l'atelier grandes cultures, ainsi que les outils Simulbox, CAP2ER et la méthode du Bilan Travail pour l'atelier ovin.

Le logiciel Systerre®, conçu par Arvalis, a été développé pour le diagnostic des ateliers de productions végétales notamment en grandes cultures. A partir de la description détaillée du système de culture, l'outil calcule un grand nombre d'indicateurs techniques (temps de travail, bilans minéraux), économiques (charges de mécanisation, marge nette) et environnementaux (IFT, émissions de gaz à effet de serre, bilans d'énergie).

L'outil Simulbox a été développé par Arvalis et l'Institut de l'élevage pour le diagnostic des exploitations en polyculture-élevage bovin. Il permet de calculer des indicateurs techniques et économiques à partir de la description de l'atelier bovin et de l'atelier cultures. Conçu pour les bovins, il peut être adapté pour la description d'un atelier ovin en modifiant manuellement certaines valeurs de références, en particulier le nombre d'UGB.

L'outil CAP2ER, développé par l'Institut de l'élevage, permet d'évaluer l'impact environnemental des élevages de ruminants. A partir d'informations sur la conduite d'élevage (effectifs, productivité, temps passé en pâturage et en bâtiment) et sur les surfaces liées aux ovins (aliments consommés et surfaces pâturées), l'outil calcule différents indicateurs permettant de mesurer l'impact de l'atelier ovin sur le changement climatique (émissions de gaz à effet de serre), la qualité de l'eau (eutrophisation), la qualité de l'air (acidification) et la biodiversité.

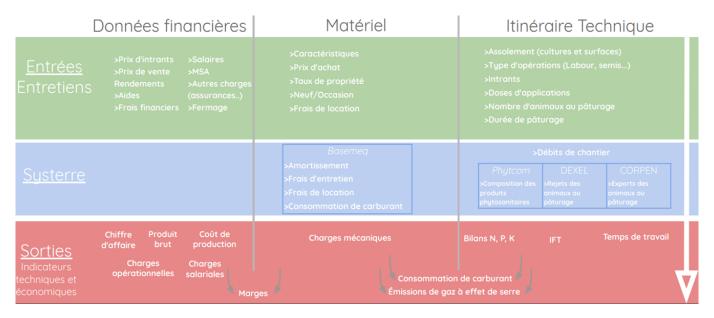


Fig. 4 - Méthode de description de l'atelier végétal (source : Claquin 2019)

La méthode du Bilan Travail a été développée par l'Institut de l'élevage pour mesurer le temps passé sur les tâches d'élevage et de conduite des surfaces à partir des dires de l'agriculteur. Elle distingue le travail d'astreinte, qui correspond aux tâches quotidiennes qui ne peuvent être regroupées ou différées (surveillance, apports d'aliments...), du travail de saison, qui concerne des tâches effectuées ponctuellement dans l'année (tonte, traitement...).

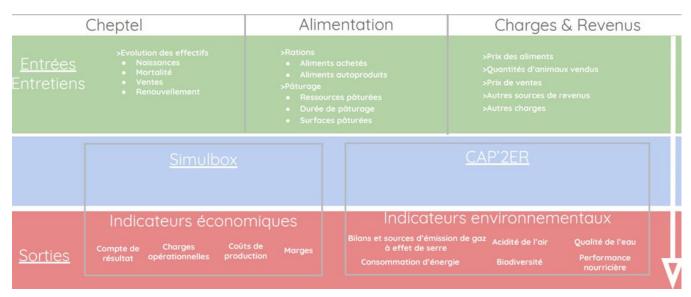


Fig. 5 - Méthode de description de l'atelier ovin (source : Claquin 2019)

Périmètre du système évalué et conséquences sur les indicateurs calculés

Afin de ne pas alourdir la méthode, l'évaluation se limite à l'atelier grandes cultures et à l'atelier ovin, concernés par la pratique du pâturage. Certaines exploitations possédaient d'autres ateliers de production végétale (maraîchage, arboriculture) ou animale (volailles, porcs, chèvres, chevaux) mais ceux-ci ont été exclus du périmètre de l'évaluation, dans la mesure où ils n'étaient pas directement impactés par le pâturage ovin.

L'échelle choisie pour le calcul des indicateurs est donc l'atelier de production. Néanmoins, la combinaison des résultats d'évaluation de chaque atelier nous permet d'appréhender l'échelle de l'exploitation lorsqu'il s'agit d'un polyculture-éleveur, voire de la dépasser lorsqu'il s'agit d'une association entre un cultivateur et un éleveur.

Les ateliers étant en interaction dans un système mixte (polyculteur-éleveur ou cultivateur x éleveur), il est important de bien décrire leurs interactions et de définir les frontières du système évalué pour ne lui affecter que les facteurs qui le concerne. Les deux ateliers sont décrits de manière séparée pour la saisie dans les logiciels. Dans le cas de l'évaluation d'une ferme en polyculture-élevage, le recouplage des ateliers s'effectue au moment de la synthèse des indicateurs pour arriver à l'évaluation du système mixte (Claquin 2019).

Conséquences pour l'évaluation économique

La paille et les fourrages autoproduits sont considérés comme « vendus » à l'atelier d'élevage. Les fourrages sont vendus au coût de production, mais la paille est vendue au coût de la récolte uniquement, car on considère la paille comme un co-produit. Cela permet d'affecter l'ensemble des coûts liés à l'alimentation des ovins à l'atelier d'élevage.

L'apport de fumier par les ovins sur les parcelles pâturées est considéré comme un échange sans frais entre les deux ateliers (don), puisque la production de fumier n'implique pas de dépenses supplémentaires pour l'éleveur.

Conséquences pour l'évaluation environnementale

Dans les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à l'atelier ovin, on considère :

- Les émissions de CH₄ liée à la fermentation entérique ;
- Les émissions de N₂O liées à la dénitrification des déjections au pâturage ;
- Les émissions de CO₂ liées à l'électricité des bâtiments ;

- Les émissions de CO₂ liées à la production de la paille et des aliments achetés ;
- Les émissions de CO₂ liées aux opérations d'élevage (distribution des aliments, curage des bâtiments, trajets).

Toutes les émissions liées à la fertilisation et à l'exploitation des surfaces, y compris les surfaces fourragères destinées au troupeau, sont donc affectées à l'atelier cultures :

- Les émissions de CO₂ liées aux interventions culturales ;
- Les émissions de CO₂ liées à la production des engrais minéraux ;
- Les émissions de N₂O liées à la dénitrification des engrais minéraux et organiques apportés.

Afin d'affecter correctement les sources d'émissions GES à chaque atelier, des corrections doivent être apportés aux indicateurs d'émissions calculés par Systerre® pour l'atelier cultures et CAP2ER pour l'atelier ovin : au niveau des indicateurs calculés par Systerre, il faut retirer les émissions liées à la dénitrification des déjections sur les surfaces pâturées, déjà comptabilisées par l'outil CAP2ER pour l'atelier ovin ; au niveaux des indicateurs calculés par CAP2ER, il faut retirer les émissions liées au carburant utilisé pour la production des cultures fourragères autoconsommées, déjà comptabilisées sur Systerre.

Conséquences pour l'évaluation du temps de travail

Le logiciel Systerre calcule le temps de travail de l'atelier cultures à partir des opérations effectuées sur les parcelles, en fonction du débit de chantier du matériel saisi. Il ne prend donc pas en compte le temps de travail lié à la préparation et à l'entretien du matériel, aux déplacements entre le siège de l'exploitation et les parcelles, aux tâches administratives et à la commercialisation. Par souci de cohérence, et pour éviter d'alourdir les enquêtes et l'évaluation, l'estimation du temps de travail de l'atelier ovin via la méthode du Bilan Travail a été adaptée et simplifiée : seules les tâches directement liées à la gestion du troupeau ont été comptabilisées, ce qui exclut le temps consacré aux tâches administratives et à la commercialisation.

Définition du système de référence « avec » et « sans » pâturage

Pour mesurer l'effet de l'introduction du pâturage sur parcelles de grandes cultures, il est nécessaire d'effectuer une comparaison entre la situation « sans pâturage » et « avec pâturage ». Or, selon l'approche choisie pour l'évaluation, le choix du système de référence pour chacune de ces situations ne sera pas le même.

Une première approche consiste à décrire l'ensemble du système, avant et après l'introduction de cette pratique. Au niveau du système de culture, cela peut faire naître des variations au niveau de l'assolement, des itinéraires techniques, des rendements ; au niveau de l'atelier ovin, il peut y avoir des différences au niveau de la taille du cheptel, du mode de conduite et de la productivité. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de mesurer les effets « systèmes » de l'introduction du pâturage (accroissement du cheptel, augmentation des surfaces fourragères). Néanmoins, il peut être difficile de déterminer le rôle joué par le pâturage dans ces évolutions, surtout lorsque cela concerne des transformations sur le long terme.

Une deuxième approche consiste à décrire le système de façon « moyenne », en ne modifiant que les éléments directement liés à l'introduction du pâturage, d'après les dires de l'agriculteur. Sur la partie culture, cela implique de garder le même assolement et les mêmes itinéraires techniques, en ne modifiant que les interventions directement impactées par le pâturage (suppression du broyage par exemple). Sur la partie élevage, les mouvements d'animaux (naissances, mortalité) restent les mêmes, mais l'itinéraire de pâturage, l'alimentation et éventuellement la taille du cheptel son modifiés. L'avantage de cette approche est qu'elle permet de ne mesurer que les effets dont on sait avec certitude qu'ils sont liés à l'introduction du pâturage. Cependant, elle ne permet pas de rendre compte des effets plus indirects, non perçus par l'agriculteur.

Dans la pratique, le choix des systèmes de références « avec » et « sans pâturage » s'est effectué en fonction de la stabilité du système de l'agriculteur et de la disponibilité des données sur les années précédentes, notamment sur les itinéraires de culture. La productivité du système (rendements à l'hectare et nombre d'agneaux vendus par brebis mère) a généralement été supposée comme inchangée entre les deux systèmes, sauf si une différence notable était signalée par l'agriculteur (cas de l'agriculteur C1).

Tab. 3 - Tableau synthétique des simulations réalisées

		Sans pâturage	Avec pâturage	Scénario
	C0	Moy. 2006-2016	Moy. 2017-2019	
eurs	C1	Base 2019-20 - pâturage	Réalisé 2019-20	
ıltivat	C2	Base 2018-19 - pâturage	Réalisé 2018-19	800 brebis Moyenne 2020-2022
3	С3	Moy. 2017-2019	Moy 2017-2019 + pâturage	Ecopâturage Base 2020-21
	(C4)			
	EO	n/a	Réalisé 2018-19	
eurs	E1	n/a	Réalisé 2019-20	
Elev	E2	Réalisé 2017-18	Réalisé 2018-19	
PCE Eleveurs Cultivateurs	E3	Réalisé 2016-17	Réalisé 2019-20	100% plein air, bio
	P0	2017-2018	Réalisé 2018-19	100 brebis supp 100% plein air
щ	P1	Base 2019-20	Réalisé 2019-20	
PC	P2	n/a	Réalisé 2019-20	Ecopâturage Base 2020-21
	P3			
	P4			
		 Fualuations néalis	áos nar Marion Cla	avvia /Clasvia 2010)

Evaluations réalisées par Marion Claquin (Claquin 2019)
Evaluations non finalisées

Pour trois éleveurs (E0, E1 et P2), le système « sans pâturage » n'a pas pu être modélisé. Dans les cas des éleveurs E0 et E1, bergers itinérants, le pâturage sur parcelles cultivées a remplacé des périodes d'écopâturage; or, les éventuels impacts du passage de l'écopâturage au pâturage sur parcelles cultivées (qualité des fourrages, reprise d'état corporel des brebis) ne peuvent pas être mesurés par la méthodologie d'évaluation. Dans le cas de l'éleveur P2, polyculteur-éleveur installé depuis deux ans, l'atelier ovin a toujours reposé sur le pâturage des parcelles céréalières : la description d'un système sans pâturage n'avait donc pas beaucoup de sens.

Synthèse des indicateurs et comparaison des résultats

Les indicateurs finaux sont obtenus à partir d'une méthodologie relativement complexe impliquant plusieurs outils et méthodes. Afin de simplifier et harmoniser le traitement des données, un fichier Excel a été réalisé qui permet de regrouper les sorties des logiciels et automatiser les calculs des

indicateurs finaux pour chaque exploitation. Ce fichier comporte notamment un tableau de synthèse des indicateurs finaux pour chaque simulation réalisée sur l'exploitation.

II.3 Evaluation de scénarios d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire

La méthode d'évaluation multicritère décrite ci-dessus permet non seulement d'évaluer des cas réels d'introduction du pâturage mais également de comparer différents scénarios d'intégration du pâturage sur parcelles de grandes cultures. Ces scénarios peuvent être imaginés à différentes échelles :

- A l'échelle de l'exploitation, dans le cadre d'une ferme en polyculture-élevage (scénarios développés par Marion Claquin pour le polyculteur P0 et l'éleveur E3, cf. Claquin 2019);
- A l'échelle inter-exploitation, dans le cadre d'un partenariat associant un céréalier et un éleveur ou un berger itinérant ;
- A l'échelle du territoire, dans le cadre d'un partenariat impliquant des agriculteurs ainsi que d'autres acteurs du territoire, comme des gestionnaires d'espaces intéressés par l'écopâturage.

Dans un territoire spécialisé en grandes cultures, avec peu de fermes orientées en élevage ou en polyculture élevage, l'installation de troupes ovines itinérantes peut être une voie intéressante pour favoriser la réintroduction de l'élevage. Au sein du projet, on observe un intérêt croissant de la part de céréaliers et de gestionnaires d'espaces de la région pour les services agronomiques et écosystémiques rendus par les brebis. Aussi, l'installation d'une troupe ovine itinérante nécessite de pouvoir évaluer précisément les coûts d'investissements et de main d'œuvre ainsi que les surfaces nécessaires à l'entretien de la troupe.

Partant de ce constat, nous avons travaillé avec mes encadrants sur l'adaptation et l'enrichissement de la méthodologie d'évaluation multicritère afin de pouvoir chiffrer ces différents éléments. Pour ce travail, nous nous sommes basés sur deux cas d'études.

Scénario 1 (P2+C3+G1). Ce scénario prévoit l'embauche d'un berger par un polyculteur-éleveur (P2) pour s'occuper d'une partie du troupeau, pâturant 6 mois chez un céréalier (C3) et 6 mois en écopâturage dans des espaces gérés par un syndicat de rivière. L'enjeu ici est de déterminer les bénéfices économiques et environnementaux de l'écopâturage pour le syndicat de rivière ainsi que les coûts d'investissement et de main d'œuvre liés à la gestion de la troupe en écopâturage pour l'éleveur, afin de déterminer une éventuelle rémunération de la prestation d'écopâturage.

Scénario 2 (C2+E). Ce scénario prévoit l'installation à l'année sur une exploitation céréalière (C2) d'une troupe de 300 à 800 brebis gérée en autonomie par un ou plusieurs bergers. L'enjeu est de déterminer la taille maximale de la troupe en fonction des pâturages disponibles tout au long de l'année, et d'évaluer l'impact de cette troupe sur les revenus de l'atelier culture pour déterminer un éventuel dédommagement du céréalier par le berger.

Note: ce scénario a été élaboré en collaboration avec Antoine Perdereau, stagiaire POSCIF auprès de l'association Agrof'île. L'évaluation du scénario n'ayant pas pu être finalisée durant le stage, elle ne sera pas discutée dans les résultats.

Pour ces deux cas d'études, nous avons appliqué la démarche suivante :

- 1) Calcul du **potentiel de pâturage** et de la **taille du troupeau** ;
- 2) Elaboration de l'**itinéraire de pâturage** selon les dates de disponibilités des ressources pâturables et selon leur localisation (mobilisation d'outils SIG) ;
- 3) Estimation du temps de travail et détermination de la main d'œuvre nécessaire ;
- 4) Calcul des indicateurs économiques et environnementaux ;

Utilisation de l'outil Systerre® pour la gestion de parcelles non-cultivées

Pour comparer la gestion d'espaces naturels sans et avec écopâturage, nous avons fait appel à l'outil Systerre®. En effet, l'évaluation des effets de l'écopâturage n'est pas très différente de l'évaluation des

effets du pâturage sur parcelles cultivées : dans les deux cas, il s'agit de comparer l'itinéraire de gestion sans pâturage (interventions essentiellement mécaniques) et avec pâturage (substitution des interventions mécaniques par les ovins).

Moyennant quelques adaptations, il est tout à fait possible de représenter un itinéraire de gestion d'un espace naturel sur Systerre®: matériel utilisé, main d'œuvre, appel à un prestataire, types d'opérations, dates d'intervention, subventions... Cette méthode permet ainsi de déterminer le temps de travail, le coût ainsi que les émissions de gaz à effet de serre de l'entretien des espaces naturels, avec et sans pâturage. L'évaluation ne comprend pas ici les éventuels effets de l'écopâturage sur la biodiversité (anticipés comme positifs par les techniciens du syndicat de rivière).

Utilisation de l'outil Systerre® pour la gestion d'une troupe ovine itinérante

Le temps de travail est un facteur déterminant à mesurer aussi précisément que possible pour estimer la main d'œuvre nécessaire à la gestion d'une troupe ovine itinérante. Nous avons donc voulu trouver un outil permettant de décrire de façon détaillé l'itinéraire de conduite d'une troupe itinérante et d'en déduire un temps de travail. L'outil Bilan Travail, qui détermine le temps de travail sur une exploitation à partir de la description de journées types par l'agriculteur, ne permettait pas d'atteindre cet objectif, et aucun autre outil dans le domaine de l'élevage n'a pu être identifié.

Bien qu'il soit conçu pour les cultures, la logique de Systerre® pourrait être intéressante à appliquer dans le cadre de l'élevage (voir fig. 6). En effet, l'outil permet de relier des itinéraires techniques (interventions) au coût de production (intrants et matériel) et au temps d'intervention. Une expérimentation a donc été conduite pour tenter de représenter l'itinéraire de gestion de la troupe du scénario 1 (pâturage céréalier + écopâturage) sur Systerre.

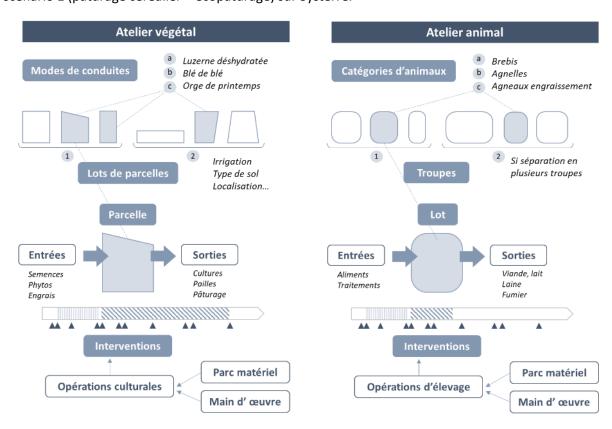


Fig. 6 - Adaptation de la logique de l'outil Systerre à l'analyse d'un atelier d'élevage

III. Résultats

Les résultats obtenus via le travail d'enquête et d'évaluation permettent de mettre en regard les objectifs des agriculteurs vis-à-vis du pâturage sur parcelles cultivées (partir III.1) avec les performances des systèmes de pâturage (partie III.2). L'analyse d'un scénario d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire (partie III.3) permet quant à elle d'approfondir les conditions de réussite de ces systèmes à l'échelle du territoire.

III.1 Une pratique, différents objectifs : la place du pâturage dans le système de l'agriculteur

L'hétérogénéité des systèmes de production au sein du réseau a permis d'étudier différents cas d'intégration du pâturage sur parcelles cultivées. Ainsi, les enquêtes ont permis de constater la diversité des objectifs des agriculteurs vis-à-vis de cette pratique, en fonction de leur système de production.

Une analyse globale des enquêtes permet de mettre en évidence les principales attentes et les premières constatations des agriculteurs concernant les impacts du pâturage (tableau 4). Du côté des cultivateurs, les attentes sont avant tout d'ordre agronomique, avec en premier lieu la gestion des couverts et l'amélioration de la vie du sol (apport de matière organique, recyclage des nutriments, stimulation de l'activité biologique). Du côté des éleveurs comme des polyculteurs-éleveurs, la première motivation pour la pratique du pâturage sur couverts et cultures est de valoriser une ressource alimentaire « gratuite », même si les polyculteurs-éleveurs peuvent également y trouver des intérêts agronomiques.

Tab. 4 - Synthèse des impacts attendus et constatés par les agriculteurs

	Attentes sur l'atelier cultures (C & P)	
	Impacts positifs	Attendu	Constaté
	Gestion des couverts	7	7
	Restauration de la vie du sol	4	0
	Gestion de la fertilité du sol	3	1
A	Gestion des adventices	2	2
Agro.	Lutte contre les ravageurs	3	1
	Lutte contre les maladies	2	0
	Amélioration du tallage	2	0
	Stimulation des repousses de luzerne	0	3
Casiann	Production de viande sur les parcelles	3	3
Sociaux	Contact avec les brebis	2	2

	Impacts négatifs	Attendu	Constaté
Agro.	Piétinement	2	0
Agro.	Impact sur les rendements des cultures	3	1
Sociaux	Gestion des brebis	0	1

	Attentes sur l'atelier ovin (E	& P)	
	Impacts positifs	Attendu	Constaté
F	Diminution des coûts d'alimentation	5	5
Eco.	Vente de surplus de foin	0	1
	Fourrage de qualité	6	6
Sani.	Réduction des parasites	2	1
Sanı.	Amélioration de l'état musculaire	1	2
	Amélioration de la prolificité	0	1
Sociaux	Accompagnement des céréaliers	3	3

	Impacts négatifs	Attendu	Constaté
Sani.	Exposition aux intempéries	3	1
Jaiii.	Météorisation sur luzerne	0	1
	Organisation et temps de travail	1	0
Sociaux	Brebis échappées	1	0
	Relations de voisinage	2	0
Sociaux	Brebis échappées	-	0 0 0

Les chiffres indiqués correspondent au nombre d'agriculteurs ayant cité l'impact. Les attentes sur l'atelier cultures ne concernent que les cultivateurs et polyculteurs-éleveurs (7). De même, les attentes sur l'atelier ovin ne comptent que les éleveurs et polyculteurs-éleveurs (7).

Bien que moins nombreux, certains agriculteurs évoquent également des attentes d'ordre social, comme la création de valeur ajoutée sous forme de viande sur les parcelles du côté des cultivateurs, ou l'accompagnement des céréaliers dans la gestion des cultures du côté des éleveurs. Un éleveur (E3)

évoque également la crainte de se faire attaquer pour maltraitance animale s'il laisse ses brebis dehors pendant l'hiver, un élément qui peut constituer un frein au développement d'élevages en plein air.

Par ailleurs, le tableau met en évidence un certain décalage entre les effets attendus et constatés par les agriculteurs. Cela tient notamment à l'aspect long-terme de ces effets, notamment en ce qui concerne les impacts agronomiques (« il faudra attendre au moins 5 ans avant de constater des améliorations » - C2).

Atelier grandes cultures : le pâturage comme outil agronomique au service de la réduction des intrants et du travail du sol

Au niveau de l'atelier grandes cultures, les brebis constituent avant tout un outil de gestion des couverts d'interculture qui se substitue au broyage ou au roulage, permettant ainsi des économies de temps et de carburant. Mais au-delà de cette fonction, le pâturage apparait dans le discours des agriculteurs comme un véritable outil agronomique, qui s'intègre dans différents projets d'évolution du système de culture (« les brebis sont un véritable outil agronomique, qui doit pouvoir remplacer des outils mécaniques » - C2).

Pour quatre agriculteurs interrogés, le pâturage sur couverts remplit un objectif de restauration de la vie des sols sur l'exploitation. Plusieurs d'entre eux font état du manque de vie dans leurs sols, en raison des conditions pédologiques ou de pratiques agricoles antérieures : « je suis dans des terres argilo-calcaires très superficielles, il y a très peu de vie dans les sols » (C3), « j'avais besoin de recharger les sols : y avait plus aucune matière organique quand j'ai repris les terres » (P2). Pour eux, l'introduction des brebis s'inscrit dans l'objectif d'améliorer la structure et la vie du sol et de restaurer le taux de matière organique (C1, C2, C3, P2).

A fortiori, pour plusieurs agriculteurs, le pâturage s'inscrit dans une démarche de réduction du travail du sol, plus ou moins récente selon les cas. Pour les agriculteurs pratiquant le semis direct sous couverts (C0, C1, C3 et P2), le pâturage permet de participer à la destruction des couverts avant semis. Dans le cas de l'agriculteur C3, l'introduction du pâturage a accompagné la mise en place de couverts permanents de luzernes, semés avec un colza puis pâturés avant le semis des blés l'année suivante. Par ailleurs, dans les projets du polyculteur-éleveur P0, le pâturage permettrait d'arrêter le labour, qui serait remplacé par un passage au vibroculteur ou un traitement herbicide en fonction de l'état du couvert après pâturage.

Dans le cas des deux cultivateurs en agriculture biologique (C1 & C2), le pâturage accompagne également la mise en place d'une agriculture à bas niveaux d'intrants. Tous deux espèrent réduire leur dépendance aux apports extérieurs d'engrais organiques grâce au pâturage (« les fientes compostées sont sur un marché de plus en plus tendu » - C2, « si c'est pour importer des fientes qui viennent de poulaillers industriels en Hollande, ça n'a pas de sens » - C1). D'après le cultivateur C2, le pâturage des blés en fin d'hiver permettrait de compenser le manque d'azote disponible dans ses parcelles de limons froids « qui ne minéralisent pas ». De son côté, le cultivateur C1 espère éliminer complètement l'apport de fertilisants extérieurs grâce à l'implantation d'un couvert permanent de légumineuses (trèfle blanc nain) pâturé avant semis.

N'utilisant pas d'herbicides, les deux cultivateurs bio considèrent également le pâturage comme un outil pour réduire les pressions des adventices et des maladies. Pour le cultivateur C2, le pâturage des luzernes en début d'hiver permet de réduire le salissement par les adventices (oseille, matricaire, raygrass). Le cultivateur C1 constitue un cas particulier : embauché récemment en tant que chef de culture pour piloter la conversion en bio d'un domaine agricole, le cultivateur est dans une phase d'expérimentation et connait parfois des échecs sur ses cultures. Dans ce système en transition, le pâturage constitue un outil de « nettoyage » des parcelles, pour réduire les maladies et les ravageurs (« Pour gérer les problèmes d'adventices, pour limiter l'impact des maladies liées aux pucerons, j'ai absolument besoin des brebis. [...] Les brebis ont pâturé une parcelle de blé infesté de ray-grass : les

animaux ont été plus efficaces que la chimie et le pseudo-labour. » - C1) mais également pour nettoyer la parcelle après un échec de culture.

On retrouve cet aspect de gestion des adventices chez le polyculteur-éleveur P1. De son point de vue, le pâturage sur couverts d'interculture se substitue à la technique du faux semis, devenue difficile à appliquer avec la directive nitrates, pour diminuer la pression des adventices et ainsi éviter un déchaumage : « Faire un couvert, ça permet de limiter la pression des adventices, même s'il ne faut pas se leurrer elles sont quand même là. [...] Quand on met les moutons dans le champ, l'avantage c'est qu'ils commencent à manger tout ce qui est fleur : donc même si j'ai des mauvaises herbes qui se développent, elles ne vont pas faire de graines. C'est important parce que sans pâturage, on se retrouve dans des situations où il faut re-déchaumer ».

Concernant les craintes des agriculteurs, celles-ci concernent essentiellement le risque de piétinement des sols par les brebis et les impacts sur les cultures (pour les agriculteurs pratiquant le pâturage sur cultures).

Atelier ovin : le pâturage comme levier pour renforcer l'autonomie alimentaire et améliorer l'état de santé des brebis

Du côté de l'atelier ovin, la création de nouvelles opportunités de pâturage sur parcelles cultivées répond à une diversité d'objectifs chez les éleveurs : alimentaires, fonciers, mais aussi sanitaires.

Dans le cas du polyculteur-éleveur 2, le pâturage sur parcelles cultivées est à la base de la conduite du troupeau, « pour ne pas construire de bergerie et limiter l'investissement » (P2). Elevées en plein air intégral, les brebis pâturent la moitié de l'année sur ses propres parcelles (couverts, luzernes, prairies temporaires) ; le reste de l'année, une partie de la troupe est mise en écopâturage tandis que le reste pâture chez des voisins céréaliers, selon les opportunités. Bien qu'il soit plus éloigné, le partenariat formé avec le céréalier C1 lui permet de stabiliser le parcours de pâturage et de sécuriser l'alimentation d'un cheptel en augmentation progressive.

Pour l'éleveur et les deux polyculteurs-éleveurs qui possèdent une bergerie (E3, P0 et P1), le pâturage est un moyen de réduire les coûts liés à la bergerie et d'augmenter le temps passé en plein air. En effet, les couverts pâturés constituent une ressource alimentaire gratuite et de qualité (« II y a un intérêt financier et nutritionnel : là je les ai mis sur couverts pendant 1 mois, elles ont engraissé alors qu'elles ne m'ont rien coûté » - P1, « L'équilibre alimentaire est bon, les animaux sont nourris sans frais supplémentaires » - P0). Pour le polyculteur-éleveur P0, la valorisation des couverts végétaux en pâturage est l'opportunité d'accroître les effectifs sans augmenter les charges (« L'idée c'est d'accroître le cheptel, sans augmenter la surface de bâtiment ni les dépenses alimentaires » - P0). L'enjeu économique est d'autant plus important pour l'éleveur E3 : avec seulement 5 ha de prairies à disposition et zéro fourrages produits sur l'exploitation, les coûts d'alimentation en bergerie sont très élevés (« Dans notre système, l'atelier ovin n'est viable que si les brebis restent un maximum à l'extérieur » - E3). En complément des prestations d'écopâturage en printemps-été, le pâturage sur couverts en automne-hiver lui permet donc d'augmenter la taille du cheptel et de tendre vers un système en plein air intégral.

Du fait de ses ressources foncières limitées, le cas de l'éleveur E3 peut être rapproché de celui des bergers itinérants « sans terres » (E0 et E1). Dans les trois cas, l'enjeu est d'assurer l'alimentation des brebis sans charges foncières, via la valorisation des biomasses disponibles sur le territoire (cultivateurs et gestionnaires d'espaces). Ainsi, pour les éleveurs E0 et E3, le pâturage sur couverts chez des céréaliers permet de compléter et stabiliser le parcours des brebis, avec une alimentation souvent de meilleure qualité qu'en écopâturage (« L'idée c'est de sécuriser l'alimentation des brebis, avec un fourrage abondant, de qualité et à bas coût » - E0).

Dans le cas du berger E1 cependant, la disponibilité de surfaces pâturées ne semble pas être le facteur limitant (« On est pas dans de la gestion fourragère : on a des centaines d'hectares à pâturer » - E1). La définition du parcours de pâturage se fait selon les opportunités (« C'est de la gestion humaine avec

nos partenaires, où on essaie de contenter un maximum de monde » - E1) avec également un intérêt économique (« L'intérêt c'est la prestation, pas la valorisation du couvert » - E1). Venu remplacer une période d'écopâturage dans l'Arboretum du château de Versailles, le pâturage de parcelles céréalières lui a permis de réduire les contraintes de travail (« Je faisais de la garde, donc j'y passais 7h par jour. Chez les céréaliers, ça me prend 3h par jour. »); mais, contrairement aux autres éleveurs, le passage de l'écopâturage aux parcelles céréalières est perçu comme une dégradation en termes de qualité alimentaire (« Dans l'arboretum, il y avait une diversité phénoménale. [...] Dans les parcelles, ça manque de diversité, surtout dans les blés »).

La quantité de ressources fourragères n'est pas non plus un facteur limitant pour l'éleveur E2, qui dispose de 55 ha de prairies permanentes. De son point de vue, l'intérêt du pâturage sur parcelles céréalières est plutôt d'ordre sanitaire et nutritionnel (« L'intérêt, c'est que ça permet de rompre le cycle parasitaire : les prés sont déchargés tout l'hiver. Et ça donne une alimentation de qualité »). Cet aspect sanitaire est également présent chez les éleveurs en bergerie (P0, P1 et E3). Dans les systèmes conduits majoritairement en bergerie (P0 et P1), la sortie en pâturage doit permettre d'améliorer l'état des brebis (« Une brebis au pâturage va plus se déplacer et se muscler, c'est bon pour l'agnelage » - P0). Du point de vue de l'éleveur E3, qui sortait déjà ses brebis pendant plusieurs mois, la réduction du temps passé en bergerie permettrait d'améliorer le système immunitaire des brebis (« En bergerie, tu as des problèmes de coccidioses : ça n'existe pas à l'extérieur. [...] Depuis qu'elles sont dehors, les brebis ont une meilleure immunité » - E3).

<u>Tab. 5 – Résultats d'évaluation de l'atelier cultures chez les cultivateurs et les polyculteurs éleveurs</u>

ACS = agriculture de conservation des sols ; AB = agriculture biologique.

	Cultivateurs												PCE			
	Indicateurs		C0			C1			C2			С3			P0	
	SAU (ha)	248.0	248.0		430.0	430.0		303.0	303.0		187.0	187.0		188.5	188.5	
tatio	UTH affectées à l'atelier cultures	1.0	1.0		2.0	2.0		2.5	2.5		0.9	0.9		1.3	1.3	
Exploitation	Conduite des cultures	А	CS		Д	ιB		А	.B		Vers	ACS		Conven	itionnel	
<u> </u>	Couverts et cultures pâturés (ha)	0.0	75.0		0.0	180.0		0.0	37.0		0.0	52.0		0.0	22.0	
Ŋ	Temps de travail (h/ha/UTH)	2.51	2.39	-4.8%	0.70	0.57	-19.4%	1.06	0.97	-8.4%	2.27	3.31	45.4%	3.26	3.20	-1.8%
Techniques																
echn	Bilan N (kg/ha)	53.50	52.60	-1.7%	-0.19	0.94	601%	13.01	12.83	-1.4%	127.96	127.96	0.0%	76.77	76.03	-1.0%
Ĕ	IFT	6.00	6.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	2.88	2.88	0.0%	2.31	2.31	0.0%
	Charges de mécanisation (€/ha)	182.00	181.00	-0.5%	128.00	121.21	-5.3%	268.36	258.50	-3.7%	213.22	208.75	-2.1%	345.98	343.18	-0.8%
S	Charges d'engrais (€/ha)	115.99	115.99	0.0%	47.89	47.89	0.0%	280.79	277.26	-1.3%	147.57	147.57	0.0%	228.49	228.49	0.0%
Economiques	Charges d'herbicides (€/ha)	100.00	100.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	0.00	0.00	0.0%	67.34	67.34	0.0%	67.62	67.62	0.0%
onon	Produit brut (€/ha)	1 307.3	1 307.3	0.0%	695.8	676.4	-2.8%	2 301.5	2 301.5	0.0%	1 501.1	1 501.1	0.0%	1 636.0	1 636.0	0.0%
E	Dont aides (€/ha)	238.24	238.24	0.0%	409.15	409.15	0.0%	479.69	479.69	0.0%	243.96	243.96	0.0%	278.49	278.49	0.0%
	Marge nette (avec aides) (€/ha)	244.00	245.00	0.4%	-66.56	-79.46	-19.4%	1 122.1	1 135.5	1.2%	404.09	408.56	1.1%	374.64	376.08	0.4%
4	Émissions GES (kg eqCO2/ha)	2 090	2 086	-0.2%	88	66	-25.7%	1 340	1 328	-0.9%	1 920	1 888	-1.6%	2 376	2 375	0.0%
Environne- mentaux	Consommations de carburant (L/ha)	49	48	-2.0%	41	36	-10.6%	78	76	-2.8%	52	51	-1.3%	99	98	-1.2%
Envir mer	Consommations d'énergie (MJ/ha)	15 000	14 941	-0.4%	1 439	1 286	-10.6%	4 336	4 214	-2.8%	12 725	12 689	-0.3%	12 782	12 722	-0.5%
	Consommations a energie (NJ/na)	12 000	14 941	-0.4%	1 439	1 200	-10.6%	4 330	4 2 1 4	-2.5%	12 /25	12 089	-0.5%	12 /82	12 /22	-0.5%

Tab. 6 – Résultats d'évaluation de l'atelier ovin chez les éleveurs et les polyculteurs éleveurs

					Eleve	urs					Р	CE		
	Indicateurs	E0	E1		E2			E3			P0			P2
	UGB totales	31.94	29.87	34.00	34.00	=	17.90	31.50	76%	45.90	45.90	=	2	29.87
ion	Nombre de brebis mères	230.00	120.00	200.00	200.00	=	100.00	180.00	80%	250.00	250.00	=	4	150.00
itat	UTH affectées à l'atelier ovin	2.0	1.0	1.0	1.0	=	1.5	1.5	=	0.7	0.7	=		0.8
Exploitation	Conduite du troupeau	100% PA	100% PA	Bio -	100% plei	n air	Bio -	Semi-plei	n air		Bergerie			100% PA
	Couverts et cultures pâturés (ha)	75.0	60.5	0.0	37.0		0.0	73.5		0.0	22.0		_ 1	140.0
Trav.	Temps de travail astreinte (h/an/UTH)	2677		731	761	4.1%	1160	1008	-13.1%	844	792	-6.2%		
	Charges opérationnelles (€/UGB)	218.50	394.85	277.31	276.37	-0.3%	680.18	365.83	-46.2%	724.50	697.24	-3.8%	2	231.84
	dont charges d'alimentation	33.66	4.02	0.94	0.00	-100%	450.18	78.40	-82.6%	576.09	547.88	-4.9%	1	116.85
	dont frais vétérinaires	49.81	53.05 337.78	52.00	52.00	0.0%	30.00	9.00	-70.0%	40.00	40.00	0.0%		73.00
10	dont autres frais d'élevage	135.03		224.37	224.37	0.0%	203.00	278.43	37.2%	87.51	87.51	0.0%	4	41.99
Economiques	Charges de structure (€/UGB)	374.66	309.85	276.43	276.43	0.0%	848.31	800.69	-5.6%	57.75	57.75	0.0%	2	249.09
omi	Amortissement du matériel (€/UGB)	231.74	129.57	217.00	217.00	0.0%	84.00	84.00	0.0%	214.00	214.00	0.0%		77.00
con	Produit brut (€/UGB)	1397.15	1313.29	1297.64	1297.64	0.0%	3161.23	2800.68	-11.4%	1131.00	1131.00	0.0%	8	868.20
ш	dont produits animaux	343.98	915.23	1180.11	1180.11	0.0%	852.29	1408.85	65.3%	1005.83	1005.83	0.0%	3	335.53
	dont prestations	895.66	334.78	0.00	0.00	0.0%	2233.02	1271.66	-43.1%	0.00	0.00	0.0%	4	407.34
	dont aides	157.51	63.27	117.53	117.53	0.0%	75.92	120.17	58.3%	114.29	114.29	0.0%	1	125.26
	Résultat courant (€/UGB)	572.25	217.53	526.91	527.85	0.2%	1545.74	1550.17	0.3%	134.75	149.73	11%	3	308.89
nvironne- mentaux	Émissions GES Elevage (kg eq CO2/UGB)	3256.03				0.0%			0.0%	6487.62	5907.05	-8.9%		
Environne	Consommations d'énergie (MJ/UGB)	1527.89				0.0%			0.0%	5421.83	4807.94	-11.3%		

III.2 Résultats d'évaluation : les impacts du pâturage sur l'exploitation

Cette partie présente une synthèse des résultats d'évaluation des exploitations à partie des tableaux des performances (tableau 5 et 6). Des « fiches fermes » contenant une description plus complète et plus détaillée des résultats par exploitation sont en cours de finalisation et seront disponibles sur le site de l'association Agrofîle : http://www.agrofile.fr/ressources/.

Performances de l'atelier Grandes Cultures

Avant d'examiner les impacts du pâturage (tableau 5), on peut déjà constater des différences entre les exploitations selon les modes de conduite des cultures. Sans surprise, les charges d'herbicides et les IFT des céréaliers bio (C1 et C2) sont nulles, et le montant des aides à l'hectare est plus important (autour de 400€/ha). Les charges d'engrais sont particulièrement élevées pour le céréalier C2 (280€/ha), qui a recours à des apports importants d'engrais organiques assez coûteux. Chez l'ensemble des agriculteurs, on peut également mettre en lien les charges de mécanisation et les consommations de carburant avec le degré de réduction du travail du sol : ces deux indicateurs sont plus faibles (182€/ha et 49L/ha) chez le céréalier CO, en Techniques Culturales Simplifiées depuis 2006 et avec très peu de matériel de travail du sol, tandis qu'ils sont plus élevés chez les agriculteurs C2 et P0, qui pratiquent le labour ; l'agriculteur C3, actuellement en réduction du travail du sol, constitue un cas intermédiaire. A l'inverse, l'IFT du céréalier C0 est bien plus élevé que celui des deux autres agriculteurs non-bio (C3 et P0), une caractéristique que l'on retrouve souvent en non-labour. Enfin, les différences observées au niveau des émissions de gaz à effet de serre et des consommations d'énergie sont davantage liées aux pratiques de fertilisation qu'à l'utilisation du matériel agricole. En effet, le calcul des émissions et des consommations d'énergie tient compte des émissions et consommations indirectes, notamment liées à la production des intrants. Ainsi, ces indicateurs sont plus élevés chez les agriculteurs qui utilisent des engrais minéraux (CO, C3 et PO), qui nécessitent beaucoup d'énergie et émettent beaucoup de gaz à effet de serre au cours de leur production.

Dans l'ensemble, les cultivateurs du réseau montrent de bonnes performances économiques, voir très bonnes dans le cas de l'agriculteur C2, qui obtient de très bons rendements en bio et se place sur certains marché de niche très rémunérateurs (betterave bio et lentilles bio en vente directe). L'agriculteur C1 représente un cas particulier. Embauché en 2018 en tant que chef de cultures pour piloter la conversion en bio d'un grand domaine agricole, l'agriculteur a mis en place un système de production visant à respecter un certain nombre de contraintes, que l'on retrouve dans ses résultats : consommations de carburant inférieurs à 40L/ha en moyenne, apports d'engrais limités à 20 unités d'azote par hectare, temps de travail des salariés limité à 39h par semaine et 220 jours par an. Les itinéraires techniques sont très simplifiés, avec très peu d'interventions entre le semis et la récolte, comme le montrent les faibles charges de mécanisation. En construction, le système est expérimental et connait parfois des échecs. Les faibles rendements obtenus en 2020 (5 à 15 quintaux par hectare sur les céréales) expliquent les faibles résultats obtenus sur le produit brut et la marge nette négative, qui est également pénalisée par les charges salariales (les deux UTH sont salariées).

Impacts de l'introduction du pâturage : une gestion des couverts économe en temps et en carburant

Le principal apport du pâturage sur parcelles porte sur la gestion des couverts. Pour la majorité des agriculteurs, l'intervention des brebis a permis une légère réduction du temps de travail et des charges de mécanisation liées aux opérations de destruction des couverts (broyage ou roulage). L'impact est plus ou moins important selon la part des surfaces pâturées au lieu de broyées : ainsi, pour l'agriculteur C1, qui a fait pâturer près de 180ha sur 440ha en 2019-2020 dont 100ha de couverts, le pâturage permet de réduire le temps de travail de 19% et les charges de mécanisation de 5%.

L'agriculteur C3 est le seul cas pour lequel on observe une augmentation du temps de travail : en effet, il est le seul cultivateur à consacrer du temps à la gestion des brebis de l'éleveur partenaire (P2) sur ses parcelles. Cela est notamment dû à l'affinité du cultivateur pour l'élevage (« j'ai toujours voulu avoir des animaux sur l'exploitation [...] et j'adore avoir des moutons dans mes champs » - C3) et aux

bonnes relations qu'il entretient avec le polyculteur P2 (« on s'entend tellement bien, quand lui doit semer, je m'en occupe, je change les parcs » - C3). Néanmoins, cette implication a pu le mettre en difficulté par rapport aux semis d'automne. Cet exemple illustre la situation d'un système en transition et la nécessité, pour le pérenniser, de disposer d'une main d'œuvre dédiée à la gestion du troupeau. C'est bien cette problématique qui est au cœur du scénario 1 impliquant ces deux agriculteurs.

L'impact sur le produit brut est difficilement interprétable, car les simulations réalisées partent de l'hypothèse que les rendements ne sont pas affectés. Seuls l'évaluation de l'agriculteur C1 a pris en compte une modification des rendements. En effet, celui-ci a constaté un rendement plus faible sur les triticales pâturés par rapport aux non pâturés ; il a également « perdu » une récolte de foin sur les prairies, qui ont été mises à disposition du berger. Ces impacts ont entrainé une baisse de 20€/ha sur le produit brut moyen de l'exploitation. D'après l'agriculteur, l'erreur a été de faire pâturer des céréales qui n'étaient pas bien développées. Par ailleurs, cette perte est à mettre en regard avec la vision de l'agriculteur sur le pâturage : « Même si on trouve des effets négatifs, ceux-ci seront moindres par rapport aux effets positifs [potentiels], c'est-à-dire : un bon tallage, un bon nettoyage, et une production d'agneaux. Même si ce n'est pas des revenus qui vont à notre ferme, c'est quand même quelque chose ! » (C1).

On aurait pu s'attendre à une baisse de l'IFT grâce au pâturage, notamment sur l'utilisation de fongicides, d'anti-limaces ou de régulateurs de croissance. Néanmoins, les évaluations ne montrent aucun impact du pâturage sur l'usage des produits phytosanitaires par les agriculteurs (IFT inchangés). Cela peut s'expliquer par le manque de recul sur les effets du pâturage et une volonté de ne pas prendre de risques. Par ailleurs, l'agriculteur C2 est le seul à réduire ses charges de fertilisation avec le pâturage : cette baisse correspond à une suppression de la fertilisation des luzernes de première année avec du fumier de bovin. En revanche, le pâturage semble avoir tendance à faire baisser légèrement le bilan azoté de l'exploitation chez les agriculteurs C0, C2 et P0 : cette baisse peut s'expliquer par le fait que les exportations de matière azotés (pâturage) sont légèrement supérieures aux restitutions (déjections). Enfin, le pâturage a permis de baisser légèrement les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie dues aux opérations mécaniques de destruction des couverts.

Performances de l'atelier Ovin

Comme pour les cultures, les résultats obtenus sur l'atelier ovin (tableau 6) reflètent bien la diversité des systèmes d'élevage. Ainsi, dans les systèmes d'élevages itinérants (E0 et E1) ou sur prairie (E2), qui sont des systèmes herbagers, les charges d'alimentation sont très faibles (moins de 35€/UGB). Ces charges sont quasi-nulles dans le cas de de l'éleveur E2 : les brebis sont élevées sur prairies sans apport de fourrages supplémentaires hormis une botte de foin l'hiver. A l'inverse, les élevages conduits entièrement ou en partie en bergerie (P0 et E3) présentent des charges d'alimentation élevées (plus de 400€/UGB) ; à noter que dans le cas des polyculteurs-éleveurs, ces charges comprennent également le coût de production des aliments autoproduits. Avec 116€/UGB de charges alimentaires, le polyculteur-éleveur P2 constitue un cas intermédiaire : la troupe est conduite en 100% plein air, mais les agneaux à l'engraissement reçoivent un apport de concentrés (pois et orge autoproduits) et les brebis foin en hiver. Au niveau des produits, les éleveurs qui commercialisent leurs agneaux majoritairement en vente directe (E0, E1, E2, E3, et P0) parviennent à une meilleure valorisation (plus de 800€/UGB, sauf pour E0), a fortiori lorsqu'ils sont en bio (E3 avec pâturage et E2). On peut également noter la dépendance des bergers « sans terres » (E0, E2 et E3) vis-à-vis des revenus de prestation d'écopâturage, qui représentent entre 25% et 70% de leur chiffre d'affaire.

Impacts économiques : une baisse des charges d'alimentation

Dans les cas où une comparaison des situations avec et sans pâturage a pu être effectuée, on observe globalement un impact positif du pâturage sur le résultat économique de l'exploitation grâce à la réduction des charges alimentaires. C'est le cas notamment du polyculteurs-éleveurs P0 : la sortie de 100 brebis sur couverts (6 mois) lui permettrait de diminuer ses coûts alimentaires de 5% et

d'augmenter son résultat de 11%. Cette baisse est encore plus marquée pour l'éleveur E3 (-80%), passé de 6 mois à 1 mois en bergerie.

L'éleveur E3 est également le seul éleveur pour qui le pâturage a eu des impacts notables sur les autres composantes du résultat, hors charges alimentaires. Certaines de ces évolutions s'expliquent par l'augmentation du nombre d'UGB entre les deux situations (la diminution du revenu des prestations est uniquement due à l'augmentation du nombre d'UGB) mais également par des changements entre les modes de gestion sans pâturage et avec pâturage. Ainsi, il est le seul éleveur à signaler des différences significatives au niveau des traitements vétérinaires appliqués (aucun vermifuge en 2019 contrairement aux années précédentes), comme le montre l'évolution des charges vétérinaires (-70%). La légère augmentation des frais d'élevage s'explique par l'augmentation de la consommation de carburants : en effet, la gestion quotidienne du troupeau sur une exploitation céréalière à 14km de la ferme implique davantage de déplacements qu'en bergerie (alors que ces trajets sont négligeables dans le cas de l'éleveur E1 qui n'est qu'à 5km de son céréalier). Par ailleurs, le pâturage chez un céréalier bio a été l'occasion de valoriser les productions de viande en bio (+500€ par UGB), une transition qui n'aurait pas été possible sans pâturage du fait du coût d'achat des fourrages bio. Dans l'ensemble, le pâturage chez un céréalier bio a permis à l'éleveur E3 d'augmenter son résultat et d'assurer la viabilité économique de l'atelier ovin, auparavant dépendant des revenus d'écopâturage.

Dans le cas de l'éleveur E2, le pâturage sur parcelles céréalières n'a qu'un impact limité sur le résultat, étant donné que les charges alimentaires étaient déjà quasi nulles. En revanche, ce qui n'apparait pas dans les résultats de l'atelier ovin, c'est que le pâturage sur parcelles céréalières a permis d'augmenter la part de prairies fauchées et de vendre un surplus de 30 tonnes de foin en 2019. Néanmoins, cette entrée économique n'était pas recherchée par l'éleveur, d'autant plus qu'elle a nécessité un travail supplémentaire sur les fenaisons (cf. temps de travail).

Impacts sur le temps de travail : la gestion des clos, un facteur déterminant pour le temps consacré au pâturage sur parcelles céréalières

Les impacts du pâturage sur le temps de travail sont assez hétérogènes et dépendent de plusieurs facteurs, notamment les modes de gestion du pâturage sur les parcelles céréalières, l'organisation du travail sur l'exploitation, et la distance entre le siège d'exploitation et les parcelles céréalières pâturées (souvent plus importante dans le cadre d'un partenariat éleveur-céréalier).

Le berger itinérant E0 présente un temps de travail très élevé comparé aux autres éleveurs : en effet, celui-ci effectue des gardes (10h par jour) durant la période d'écopâturage en forêt de Fontainebleau. Par comparaison, le temps consacré à la gestion du troupeau sur les parcelles céréalières ne dépasse pas 4h par jour.

Pour l'éleveur E2, le pâturage sur parcelles céréalières implique une augmentation du travail d'astreinte par rapport à la gestion des brebis sur prairies (+4.1%). Cette augmentation est notamment due au temps de pose manuelle des clos sur les parcelles céréalières. Comme évoqué précédemment, l'éleveur E2 a également passé plus de temps sur les fenaisons (non compté dans le temps de travail lié à l'atelier ovin) : environ 60h en 2019. Bien qu'avantageux sur la plan économique, cette évolution ne correspond pas aux objectifs de l'éleveur : « cette année [2020] on les a rentrées plus tôt sur nos prairies. C'est plus pratique : elles se nourrissent directement, j'ai pas à passer avec mon tracteur. C'est peut-être moins rentable mais être sur un tracteur ça m'intéresse pas du tout » (E2).

Pour les éleveurs avec bergerie (E3 et P0), la sortie des brebis sur parcelles céréalières implique une nouvelle organisation du travail. Au niveau du temps de travail, l'impact est positif : la sortie d'une partie du troupeau pendant 6 mois a permis de diminuer les astreintes liées à la bergerie, notamment pour la distribution d'aliments. Dans le cas du polyculteur-éleveur P0, le temps consacré à la pose des clos pour les brebis en extérieur a pu être limité cette année grâce à l'investissement dans un kit « Spider Pac » (système de pose des clôtures au quad) : « l'an dernier j'ai clôturé 15 ha à pied [...], ça m'a occupé une journée dans un sens et puis une journée dans l'autre sens pour la défaire. Là [avec le quad] en gros en une heure et demie j'ai posé mon hectare et demi de clôture » (P0). Néanmoins, la

conduite des brebis sur les quelques centaines de mètres qui séparent la bergerie des parcelles pâturées a pris du temps, car les brebis n'étaient pas habituées à suivre l'homme.

Bien que son temps de travail n'ait pas pu être chiffré précisément, le cas du polyculteur-éleveur P2 mérite d'être évoqué. Malgré les 20km qui séparent les deux exploitations, le partenariat avec le céréalier C3 a pu fonctionner grâce à la participation du céréalier à la gestion du troupeau sur ses parcelles: un système d'entraide s'est mis en place entre les deux agriculteurs, permettant au polyculteur P2 de se libérer du temps pour la gestion des autres lots et de ses cultures. Néanmoins, comme évoqué précédemment, le temps consacré par les deux agriculteurs à la gestion du troupeau sur les parcelles céréalières en automne 2019 les a mis en difficulté pour les semis.

Impacts environnementaux : une réduction des impacts liés aux bâtiments et à l'apport d'aliments

Le calcul des indicateurs environnementaux est effectué via l'outil CAP2ER, géré par l'Institut de l'élevage. Du fait de problèmes d'emploi du temps, les résultats n'ont pas pu être renvoyés à temps. Seuls les résultats des cas évalués l'année dernière (E0 et P0) sont disponibles, mais cela nous donne une première idée des impacts environnementaux qui peuvent être attendus pour les autres cas.

Dans le cas du polyculteur-éleveur P0, la sortie de 100 brebis au pâturage pendant 6 mois a permis de réduire de 8,09% les émissions de gaz à effet de serre. En effet, les émissions des brebis au pâturage sont généralement plus faibles que les émissions des brebis en bâtiment : les émissions au pâturage sont ainsi compensées par la réduction des émissions en bergerie, celles liées au stockage des effluents et à la production des fourrages. La sortie des brebis au pâturage a également permis une réduction de 11,3% des consommations d'énergie, principalement due à la valorisation des couverts comme ressource alimentaire.

On peut s'attendre à observer des tendances similaires pour P1 et E3, qui ont également réduit le temps passé en bergerie grâce au pâturage des couverts.

Les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie par UGB sont moindres pour l'éleveur E0 que pour le polyculteur-éleveur P0, car la troupe de l'éleveur E0 est conduite en plein air intégral avec très peu d'apports d'aliments. On peut donc s'attendre à observer des résultats similaires pour les éleveurs E1 et E2, qui ont des systèmes similaires.

III.3 Analyse d'un scénario d'intégration du pâturage à l'échelle du territoire

Le cas d'étude retenu pour tester l'évaluation de l'intégration du pâturage à l'échelle du territoire (scénario 1) implique trois acteurs :

- Le polyculteur-éleveur P2, dont la troupe atteindra les 500 brebis mères en septembre 2020
- Le céréalier C3, qui disposera de 100ha de surfaces pâturables sur la campagne 2020-2021
- Le syndicat de rivière G1, qui dispose de 17ha de surfaces à entretenir (potentiellement plus selon les accords de gestion avec des propriétaires privés)

Dans le cadre du projet, le polyculteur P2 serait prêt à mettre à disposition une partie du troupeau pour effectuer une prestation d'écopâturage pour le syndicat de rivière G1 pendant la moitié de l'année. Le troupeau passerait le reste de l'année sur les parcelles céréalières du céréalier C3.

L'enjeu est donc de déterminer les conditions nécessaires au maintien d'un troupeau à l'année au service de l'éleveur (production de viande), du cultivateur (gestion des couverts) et du gestionnaire d'espace (gestion de milieux naturels).

Détermination de l'itinéraire de pâturage de la troupe

A partir des informations recueillies auprès du syndicat de rivière sur les parcelles à entretenir et le type de végétation (tableau 7), nous avons calculé que, sur 6 mois, les 17 ha pourraient nourrir environ 110 brebis au pâturage.

Tab. 7 – Estimation du potentiel de pâturage des surfaces du syndicat de rivière

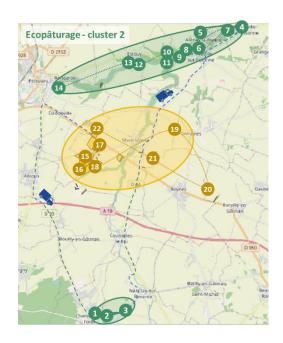
Type de milieu	Surfaces disponibles (ha)	Période de pâturage (Optimale, possible)	Potentiel de pâturage (jours/brebis/ha)	Jours de pâturage pour 110 brebis*
Sous-bois	4 ha	Eté, hiver	250-750	9
Prairies humides	6 ha	Fin printemps, été, hiver	1500-2000	82
Prairies	5 ha	Printemps, été, automne	2000-3000	91
Pelouses calcicoles	2 ha	Printemps	1000-1500	18

*Estimation basse

Total: 200 jours

Nous avons ensuite déterminé l'itinéraire de pâturage en fonction de la période optimale de pâturage et de la localisation des parcelles (Fig. 7). Cet itinéraire a été saisi sur le logiciel Systerre® ainsi que l'ensemble des opérations liées à la gestion de la troupe (transhumances, jours de surveillance, tonte, etc.) afin de déterminer le temps de travail lié à la gestion de la troupe. Ainsi, la gestion du lot de 110 brebis sur l'année, en écopâturage puis sur les parcelles céréalières, représenterait environ 1440 heures de travail annuel, dont un peu plus de la moitié en écopâturage (dont environ 740 heures sur les 200 jours en écopâturage). Cela confirme les anticipations du polyculteur-éleveur, qui avait prévu l'embauche d'un berger pour s'occuper du lot dans le cadre de ce scénario.

<u>Fig. 7 – Itinéraire de pâturage du lot de 110 brebis</u> (<u>écopâturage + parcelles céréalières</u>)



Tab. 8 – Résultats de l'évaluation du scénario d'écopâturage

F	Résultats - Syndicat de rivière		Avec écopât.	Diff.	Résultats - Eleveur			Sans écopât.	Avec écopât.	Diff.
=	Temps de travail prestataire (h/an/UTI		158.3	0%		chn.	UGB totales	80.5	80.5	0%
Travail	Temps de travail Syndicat (h/an/UTH)	124.0	58	-53%			UTH affectées à l'atelier	1.0	2.0	100%
-	Temps de travail Total (h/an/UTH)	282.3 216.5 -23 %			Charges opérationnelles (€/UGB)	223.6	223.6	0%		
	Coût des prestations extérieures (€/ha)	es (€/ha) 190.5 190.5 0%				S	Charges de structure (€/UGB)	233.7	549.1	135%
les	Charges de mécanisation (€/ha)	256.8	244.0	-5%	anb		Amortissements (€/UGB)	77.0	100.0	30%
Economiques	Revenus (€/ha)	833.73	833.73	0%		conomiques	Produit brut (€/UGB)	821.9	821.9	0%
ouc	dont prestations clients (€/ha)	18.88	18.88	0%		Econ	dont produits animaux	343.6	343.6	0%
Ecc	dont subventions (€/ha)	814.85	815	0%		ш	dont prestations	347.8	347.8	0%
	Marge nette (€/ha)	448.67	558	24%			Marge brute (avec aides) (€/UGB)	287.6	-50.8	-118%
Envir.	Émissions GES (hors ovins) (teqCO2)	189.28	135	-29%		Envir.	Émissions GES Elevage (t eq CO2/UGB)			
En	Consommations d'énergie (MJ/ha)	2 903	2 489	-14%		En	Consommations d'énergie (MJ/UGB)			

Les résultats du Syndicat de Rivière ont été calculés via le logiciel Systerre ; les résultats de l'éleveur ont été calculés via le logiciel Simulbox.

Résultats de l'introduction de l'écopâturage pour le gestionnaire d'espace

D'après le syndicat de rivière, l'écopâturage ne permettrait pas de supprimer totalement les interventions mécaniques, du fait des refus laissés par les brebis. Cependant, comme pour les céréaliers, le pâturage devient un véritable outil de gestion des milieux, qui permettrait de réduire les interventions mécaniques et les charges associées. L'écopâturage permettrait également de réduire le temps de travail en régie, ce qui libérerait du temps pour la gestion d'autres parcelles : en effet, le syndicat ne dispose pas d'une main d'œuvre suffisante pour assurer la gestion de l'ensemble des espaces sous sa responsabilité, actuellement en augmentation. La réduction des interventions mécaniques permettrait également de diminuer les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation de carburant ; néanmoins, il manque les résultats de l'évaluation des émissions liées à la troupe ovine pour pouvoir conclure sur le bilan d'émission de l'écopâturage.

Résultats de l'introduction de l'écopâturage pour le polyculteur-éleveur

Du côté du polyculteur-éleveur, les résultats ne sont pas aussi positifs. Si la période d'écopâturage permet au polyculteur-éleveur P2 de stabiliser le parcours des brebis, elle ne représente pas une réelle économie sur les charges alimentaires, dans la mesure ou l'éleveur parvenait déjà à trouver suffisamment de surfaces à pâturer chez des voisins céréaliers. La gestion du lot en écopâturage représente un surcoût en termes d'investissements (achat de matériel supplémentaire pour la gestion de plusieurs lots) et de main d'œuvre (embauche d'un salarié pour s'occuper du lot), comme le montrent l'augmentation des amortissements et des charges de structures. Sans rémunération de la prestation d'écopâturage, son résultat courant serait ainsi négatif. Afin de retrouver un résultat équivalent au scénario sans pâturage, il faudrait que la prestation d'écopâturage soit rémunérée à environ 28 000 € / an, ce qui correspond aux charges salariales du berger embauché.

IV. Discussion

IV.1 Apports

L'évaluation multicritère de plusieurs cas de pâturage sur parcelles cultivées a permis de caractériser des systèmes complexes encore peu étudiés en France et de comparer différentes voies d'intégration du pâturage en territoire de grandes cultures.

La diversité des cas d'étude montre que le pâturage peut être mis au service de plusieurs objectifs et s'intégrer dans différents projets d'évolution d'une exploitation : transition vers une agriculture de conservation des sols ou à bas niveau d'intrants, augmentation de l'autonomie fourragère, passage au plein air intégral, augmentation du cheptel... Parmi les attentes des agriculteurs, on retrouve ainsi les arguments relevés par Jousseins (2016) chez les agriculteurs en faveur de la mixité ovins — grandes cultures : optimisation des ressources végétales, services agronomiques, création de valeur ajoutée sur les parcelles, etc. Certains cas particuliers qui sortent des schémas classiques des exploitations agricoles, comme les bergers itinérants par exemple, ont permis d'explorer d'autres objectifs liés au pâturage sur parcelles cultivées, comme le fait de compléter un parcours d'écopâturage.

L'évaluation multicritère de ces différents cas a également permis d'analyser les performances du couplage ovins-grandes cultures et de confirmer certains des bénéfices attendus pour ces systèmes : une gestion plus économe des couverts et une création de valeur sur les parcelles du côté de l'atelier cultures ; une réduction des charges alimentaires, une augmentation de l'autonomie alimentaire (à l'échelle de l'exploitation pour les polyculteurs-éleveurs, à l'échelle inter-exploitation pour les éleveurs associés à des céréaliers) et une diminution des émissions de gaz à effet de serre du côté de l'atelier ovin. Elle met également en évidence certaines contraintes de ces systèmes, notamment sur l'organisation du travail lié à la gestion de la troupe sur les parcelles cultivées. L'ensemble de ces résultats, exprimés via des indicateurs explicites et porteurs de sens pour les agriculteurs, peuvent

permettre de communiquer sur ces systèmes et de participer à leur diffusion et à leur mise en discussion en dehors du réseau POSCIF.

Enfin, la méthodologie d'évaluation a également pu être adaptée à l'étude de scénarios d'intégration du pâturage à l'échelle de l'exploitation ainsi qu'à l'échelle du territoire. Ces scénarios peuvent servir de base de discussion pour accompagner les acteurs du territoire dans la mise en place de systèmes intégrés grandes cultures-ovins. Dans le cas du scénario écopâturage, les résultats permettent de confirmer les bénéfices économiques et environnementaux (sans compter les éventuels services écosystémiques, qui n'ont pas pu être évalués ici) apportés par l'écopâturage pour le gestionnaire d'espace. Il a également permis de mesurer précisément la charge de travail et l'investissement que représente la gestion d'un lot en écopâturage, et de montrer la nécessité d'une rémunération de l'éleveur pour le service rendu. Il pourrait être intéressant d'examiner cette question de la rémunération sous l'angle des paiements pour services environnementaux (PSE) : le travail effectué sur le scénario pourrait servir au chiffrage de ce type de service.

IV.2 Limites

La méthodologie développée pour l'évaluation du pâturage en grandes cultures nécessite un travail d'enquête important auprès des agriculteurs et requiert la maitrise de plusieurs outils de diagnostic. L'évaluation repose donc sur une méthodologie relativement lourde et chronophage, liée à la complexité des systèmes étudiés : intégration cultures-élevage, échanges inter-exploitations, élevages itinérants valorisant une diversité de milieux agricoles et non-agricoles... Les combinaisons et les adaptations d'outils qui ont été nécessaires à l'analyse de ces systèmes complexes et relativement nouveaux mettent ainsi en évidence les limites des outils de diagnostics existants, conçus pour l'étude de systèmes « classiques ». A terme, l'accompagnement vers des pratiques agroécologiques va certainement nécessiter une évolution des outils de diagnostics utilisés par la recherche et le conseil, afin de pouvoir appréhender des agroécosystèmes de plus en plus complexes.

Une autre limite majeure de cette méthodologie est qu'elle repose sur des hypothèses fortes vis-à-vis de la productivité du système (impact nul du pâturage sur les rendements des cultures et la production de viande). Or, le pâturage sur couverts et sur cultures a certainement des impacts sur la productivité des cultures (impacts agronomiques sur les parcelles) et du troupeau (équilibre alimentaire, impacts sanitaires). S'il est encore trop tôt pour déterminer ces effets, les hypothèses pourront être affinées en fonction des résultats des expérimentations menées au sein du projet POSCIF sur les parcelles et les troupeaux.

Par ailleurs, si l'évaluation permet de chiffrer assez précisément les impacts techniques, économiques et environnementaux du pâturage, elle ne permet pas de retranscrire des aspects plus qualitatifs évoqués par les agriculteurs lors des entretiens, notamment sur l'organisation du travail et la vivabilité. Or, la question de la vivabilité est souvent un frein important à la réintroduction de l'élevage dans des territoires spécialisés en grandes cultures. Plus particulièrement, la vivabilité des systèmes d'élevages itinérants, qui impliquent souvent un mode de vie assez contraignant, mériterait une analyse plus approfondie : « Berger itinérant pur et dur, c'est pas le berger de carte postal. Déjà, y'a du boulot. Et ça va l'été, mais l'hiver c'est moins sympa. [...] Jusqu'où j'irai pour l'itinérance ? On verra comment on développera ça... » - E3, « J'adore ma vie. Je suis heureux de me lever le matin, heureux de passer ma journée avec les brebis. Alors, oui, je n'ai pas de vacances, mais je n'en ressens pas le besoin » - E0.

Enfin, il est important de signaler que plusieurs agriculteurs ont fait face à des échecs de levée des couverts d'interculture du fait de la sécheresse en 2019. Le séjour des brebis sur les couverts a parfois dû être écourté du fait du manque de biomasses disponibles. Or, avec le changement climatique, les sécheresses estivales sont de plus en plus fréquentes : la question de la résilience de ces systèmes de pâturage sur couverts face au changement climatique mérite donc d'être creusée.

V. Conclusion

Le couplage grandes cultures – ovin présente de nombreux atouts pour les territoires spécialisés en grandes cultures cherchant à reconquérir les services associés à l'élevage. Néanmoins, ces systèmes restent peu représentés et peu étudiés en France. L'étude des systèmes de pâturage ovin sur parcelles cultivées et leur évaluation multicritère, menée dans le cadre du projet Poscif, est inédite. Elle permet de mieux comprendre les objectifs des agriculteurs mettant en place ces pratiques, d'en estimer les performances techniques, économiques et environnementales et d'en déterminer les conditions de réussite.

A l'échelle de l'exploitation comme à l'échelle du territoire, la valeur du pâturage en zones de grandes cultures tient essentiellement dans sa capacité à valoriser des biomasses disponibles : il représente à la fois un outil efficace de gestion des milieux qui se substitue aux moyens mécaniques voire chimiques (bien que cet impact n'ait pas été constaté pour le moment), et une création de valeur sous forme de productions de viande ou de lait.

Pour les cultures, le pâturage sur parcelles cultivées constitue un véritable outil agronomique au service de la gestion des couverts, qui permet de réduire les coûts économiques et environnementaux liés aux interventions mécaniques. De la même manière, l'écopâturage constitue un mode de gestion économe et durable des espaces naturels. Pour l'atelier ovin, le pâturage sur parcelles cultivées représente une ressource foncière et surtout alimentaire, qui permet de réduire les coûts liés à l'alimentation des ovins et de compléter et diversifier le parcours de pâturage de la troupe.

Aussi, la gestion de troupes ovines en pâturage, sur des itinéraires complexes intégrant des milieux cultivés et non-cultivés pose la question de l'organisation du travail (à l'échelle de l'exploitation) et des partenariats (à l'échelle territoriale) nécessaires à la réussite de ces systèmes. Ces éléments devront donc faire l'objet d'une attention particulière lors de la mise en place de systèmes intégrés grandes cultures-ovins. Ainsi, l'évaluation multicritère peut servir de guide et de garde-fou pour les acteurs qui souhaitent les mettre en œuvre.

Références

Agreste (2010). Recensements agricoles.

Bell, L. W., Dove, H., McDonald, S. E., & Kirkegaard, J. A. (2015). Integrating dual-purpose wheat and canola into high-rainfall livestock systems in south-eastern Australia. 3. An extrapolation to wholefarm grazing potential, productivity and profitability. Crop and Pasture Science, 66(4), 390-398.

Bell, L. W., Kirkegaard, J. A., Swan, A., Hunt, J. R., Huth, N. I., & Fettell, N. A. (2011). Impacts of soil damage by grazing livestock on crop productivity. Soil and Tillage Research, 113(1), 19-29.

Bonaudo, T., Bendahan, A. B., Sabatier, R., Ryschawy, J., Bellon, S., Leger, F., Magda, D., & Tichit, M. (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop—livestock systems. European Journal of Agronomy, 57, 43-51.

Claquin, M. (2019). Evaluations multicritères de systems pratiquand le pâturage ovin en zones céréalières – Rapport de stage M2 « De l'Agronomie à l'Agroécologie ».

Dove, H., & Kirkegaard, J. (2014). Using dual-purpose crops in sheep-grazing systems. Journal of the Science of Food and Agriculture, 94(7), 1276-1283.

Dumont, B., Fortun-Lamothe, L., Jouven, M., Thomas, M., & Tichit, M. (2013). Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. Animal, 7(6), 1028-1043.

Dumont, B., Jouven, M., Bonaudo, T., Botreau, R., & Sabatier, R. (2017). A framework for the design of agroecological livestock farming systems. Agroecological practices for sustainable agriculture–principles, applications, and making the transition (ed. A Wezel), 263–291.

Emonet, E., & Seguin, V. (2019). La réintroduction de l'élevage dans un territoire spécialisé en grande culture est-elle durable ? Evaluation multicritère de scénarios de recouplage. Innovations Agronomiques, 72, 163-179.

Gliessman, S. R. (2006). Animals in agroecosystems. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*, 269-285.

Gross, H. (2019). Associer productions animales et végétales : Quelles limites des approches fondées sur des systèmes spécialisés pour concevoir des outils de diagnostics et accompagner les polyculteurs-éleveurs dans une transition agro-écologique ? 13.

Harrison, M. T., Evans, J. R., Dove, H., & Moore, A. D. (2012). Recovery dynamics of rainfed winter wheat after livestock grazing 1. Growth rates, grain yields, soil water use and water-use efficiency. Crop and Pasture Science, 62(11), 947-959.

Havet, A., Coquil, X., Fiorelli, J.-L., Gibon, A., Martel, G., Roche, B., Ryschawy, J., Schaller, N., & Dedieu, B. (2014). Interrelations cultures-élevage dans les systèmes de polyculture élevage : Quelles capacités adaptatives à différents pas de temps pour accroître l'autonomie fourragère? 14.

Janzen, H. H. (2011). What place for livestock on a re-greening earth?

Kirkegaard, J. A., Sprague, S. J., Hamblin, P. J., Graham, J. M., & Lilley, J. M. (2012). Refining crop and livestock management for dual-purpose spring canola (Brassica napus). Crop and Pasture Science, 63(5), 429-443.

Kirkegaard, J., Sprague, S., Dove, H., Kelman, W., Marcroft, S., AK, L., Howe, G., & Graham, J. (2008). Dual-purpose canola—A new opportunity in mixed farming systems. Australian Journal of Agricultural Research, 59.

Lairez, J., et al. (2018). L'évaluation multicritère des systèmes d'élevage pour accompagner leurs évolutions : Démarches, enjeux et questions soulevées. *INRA Productions Animales*, 30(3), 255-268.

Martel, G., Veysset, P., & Dieulot, R. (2017). Mobiliser des bases de données de suivi d'élevage pour évaluer le niveau de couplage des exploitations : Proposition méthodologique. 11.

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. Agronomy for Sustainable Development, 36(3), 53.

McKenzie, S. C., Goosey, H. B., O'Neill, K. M., & Menalled, F. D. (2016). Impact of integrated sheep grazing for cover crop termination on weed and ground beetle (Coleoptera:Carabidae) communities. Agriculture, Ecosystems & Environment, 218, 141-149.

Meslier, E., Férard, A., & Crocq, G. (2014). Faire face à un déficit fourrager en valorisant des couverts végétaux de bonne valeur nutritive. 5.

Meynard, J.-M., Charrier, F., Fares, M., Le Bail, M., Magrini, M.-B., Charlier, A., & Messéan, A. (2018). Socio-technical lock-in hinders crop diversification in France. Agronomy for Sustainable Development, 38(5), 54.

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.

Munier-Jolain, N., Médiene, S., Meiss, H., Boissinot, F., Caneill, J., & Bretagnolle, V. (2010). Rôle des prairies temporaires pour la gestion de la flore adventice dans les systèmes céréaliers. 21.

Poulot, M. (2010). L'agriculture francilienne dans la seconde moitié du XXe siècle : Vers un postproductivisme de proximité ? *Pour*, N° 205-206 (2), 161-177.

Peyraud, J.-L., Taboada, M., & Delaby, L. (2014). Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America: A review. European Journal of Agronomy, 57, 31-42.

Ryschawy, J., Choisis, N., Choisis, J. P., & Gibon, A. (2013). Paths to last in mixed crop—livestock farming: Lessons from an assessment of farm trajectories of change. Animal, 7(4), 673-681.

Ryschawy, J., Choisis, N., Choisis, J. P., Joannon, A., & Gibon, A. (2012). Mixed crop-livestock systems: An economic and environmental-friendly way of farming? Animal, 6(10), 1722-1730.

Sagot, L., & Gautiers, D. (2017). Le pâturage des couverts végétaux par les brebis. Institut de l'élevage.

Sneessens, I., Benoit, M., & Brunschwig, G. (2014). Un cadre d'analyse pour évaluer les gains d'efficience permis par les interactions culture-élevage : Une typologie des systèmes de polyculture-élevage couplée à une quantification de l'intégration.

Vilain, L. (2008). La méthode IDEA: indicateurs de durabilité des exploitations agricoles. Educagri éditions.