



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

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

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.fr



AFPF - Maison Nationale des Eleveurs - 149 rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 - Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Francophone pour les Prairies et les Fourrages

Le pâturage des couverts d'interculture par les ovins et ses impacts : synthèse bibliographique

S. Herremans^{1*}, C. Régibeau², M. De Toffoli³, D. Jamar¹, C. Daniaux², B. Huyghebaert¹

Certains agriculteurs ont converti l'obligation d'implanter un couvert végétal en arrière-saison dans un but de piège à nitrates en une opportunité de valoriser la biomasse produite en fourrage grâce au pâturage. Mais quel sont les impacts de cette pratique pour l'animal, la culture suivante et l'environnement ?

RESUME

Le pâturage des couverts végétaux d'interculture par les ovins est en plein développement. Cette pratique permet de réintégrer l'élevage dans les systèmes de cultures, mais elle affecte potentiellement de nombreux aspects du système agronomique. La présente synthèse passe en revue les données de la littérature à propos de ces différents impacts. La pratique semble présenter un bilan économique favorable pour l'agriculteur disposant de couverts végétaux et pour l'éleveur dont les ovins pâturent les couverts et des effets positifs sur la santé et la croissance des animaux. Elle serait plutôt neutre pour la culture suivante et l'environnement. Certains aspects, notamment liés à la gestion des adventices et des ravageurs, la stimulation de la vie du sol et la réduction d'intrants chimiques lors de la destruction du couvert, nécessitent encore d'être approfondis.

SUMMARY

Impacts of catch crops grazed by sheep: a review

Cover crop grazing is a way to reintegrate livestock into cropping systems. This article reviews the data available in the literature on the impacts of cover crop grazing on the agronomic system. The practice appears to have positive effects on the health and growth of grazing animals. Soil compaction is sometimes observed, depending on climate conditions during grazing and animal weight but the impact is only superficial and is reduced or disappears after light tillage. The grazing has little or no effect on the following crop and the environment but the expected benefits for weed and pest management have not (yet) been demonstrated. Aspects linked to cover crop destruction or to the stimulation of soil microorganisms still need some more research. From an economic point of view, the practice would be beneficial. In the case of partnerships between sheep and cereal producers, the gain would even benefit both parties.

1. Introduction

1.1. Contexte

Le pâturage des engrais verts, des chaumes, des repousses et des "mauvaises herbes" par le bétail est une pratique ancestrale, aujourd'hui presque abandonnée dans les pays européens notamment en raison de la spécialisation des exploitations. Cependant, l'obligation d'implanter un couvert végétal à l'automne entre deux cultures de rente, dans un but de piège à nitrates et de lutte contre l'érosion, pourrait remettre

cette tradition au goût du jour et transformer une contrainte en opportunité. En effet, les couverts d'intercultures représentent, selon les années climatiques, une ressource de biomasse importante à l'échelle de la ferme.

Inspiré par l'expérience française, le pâturage des couverts par les ovins tend à se développer en Wallonie au travers de partenariats entre éleveurs et cultivateurs. Entre 2017 et 2020, le nombre d'hectares de couverts pâturés en Wallonie est passé de 70 à plus de 1000 par an. La pratique a du succès, car les deux acteurs du partenariat en tirent des bénéfices. L'éleveur a accès à des pâturages riches et indemnes de parasites pour

AUTEURS

1 : Centre wallon de Recherches agronomiques, Département Durabilité – Systèmes et prospectives, Gembloux, Belgique
b.huyghebaert@cra.wallonie.be

2 : Collège des Producteurs, Namur, Belgique

3 : Université catholique de Louvain, Earth and Life Institute Agronomy, Louvain-la-Neuve, Belgique

MOTS-CLES : couverts végétaux, fourrage, environnement, sol, lessivage, nitrates, compaction.

KEY-WORDS: plant cover, fodder, environment, soil, leaching, nitrates, compaction.

REFERENCE DE L'ARTICLE : Herremans S., Régibeau C., De Toffoli M., Jamar D., Daniaux C., Huyghebaert B., (2021). « Le pâturage des couverts d'interculture par les ovins et ses impacts : synthèse bibliographique ». *Fourrages* 248, 21-28

nourrir ses animaux au moment où les prairies permanentes sont en déclin dans leur cycle de production. L'agriculteur voit ses couverts détruits naturellement, sans l'intervention d'engin agricoles, sans compaction importante du sol et avec une restitution de la matière organique et des éléments nutritifs plus facilement valorisables par la culture suivante. Malgré cela, le pâturage des intercultures reste peu connu en Région wallonne.

L'intérêt des couverts intercultures étant largement admis, il s'agit ici de préciser les impacts du pâturage de ces couverts sur le sol, la culture suivante, l'animal, l'environnement et les performances économiques en prenant comme référence les modes de destruction communément pratiqués (broyage, mulching, chimique). La pratique du pâturage des couverts d'intercultures et son contexte seront d'abord définis avant d'aborder ses différents impacts. Les données publiées sur le sujet étant limitées, cette synthèse se base sur des observations provenant à la fois d'articles scientifiques et de rapports d'essais menés en Wallonie et en France. Certains résultats d'essais de pâturage de couverts par des bovins sont également rapportés, lorsqu'il est raisonnable de penser qu'ils peuvent être étendus aux ovins.

1.2. De quoi parle-t-on ?

La pratique consiste, par définition, à faire pâturer des animaux dans des couverts d'intercultures. En Wallonie, les couverts d'interculture, aussi appelés couverts végétaux, cultures dérobées ou cultures intermédiaires piège à nitrates (CIPAN), trouvent leur place dans la rotation entre une culture principale récoltée en été et une culture principale semée quelques mois plus tard, généralement au printemps suivant. Quand il est pâturé, le couvert d'interculture est souvent composé d'un mélange d'espèces, sélectionnées selon trois critères : leur valeur fourragère, leurs effets bénéfiques sur la qualité des sols et la protection de l'environnement (contrainte légale).

En Wallonie, ce sont presque exclusivement des ovins qui sont choisis pour pâturer les intercultures, en raison de leur poids plus faible et donc d'un piétinement moindre par rapport aux bovins. Quand il est aussi éleveur, l'agriculteur peut faire paître ses propres moutons, mais on rencontre cette pratique le plus souvent dans le cadre de partenariats entre un agriculteur qui plante un couvert d'interculture et un éleveur de moutons qui vient y faire paître ses animaux. Dans la majorité des cas, les couverts sont semés plus tôt que ne l'exige la réglementation, directement après une culture de céréales, de pois ou de colza, qui ont l'avantage d'être récoltées assez tôt durant l'été. En Région wallonne, le pâturage est généralement pratiqué entre octobre et janvier, selon la météo. En effet, l'interculture doit être assez développée pour fournir une biomasse suffisante aux animaux tout en remplissant ses fonctions de piège à nitrates et

d'amélioration de la fertilité. D'autre part, le gel ne doit pas être trop sévère, en particulier si les espèces présentes dans le couvert sont gélives.

Les bénéfices évoqués de cette pratique seraient nombreux. Du point de vue de l'éleveur, ses animaux seraient nourris à moindre coût, d'un fourrage bien adapté à leurs besoins et ce sur des parcelles exemptes des parasites. De plus, le pâturage des couverts n'engendre pas de compétition feed/food. Du point de vue du cultivateur, les éléments minéraux stockés par la plante seraient restitués au sol dans les déjections des animaux et seraient ainsi plus disponibles pour la culture suivante. Le pâturage rendrait aussi la destruction du couvert par l'agriculteur plus facile ou même non nécessaire. L'activité biologique du sol pourrait être également stimulée. La présence du bétail pourrait aussi agir en faveur d'une réduction des ravageurs (limaces, campagnols) et d'une réduction de la présence d'adventices. Cependant, toutes ces hypothèses nécessitent d'être vérifiées scientifiquement.

Concernant les chiffres techniques, plusieurs essais wallons ont indiqué des rendements généralement compris entre 2 et 3 t MS/ha (Daniaux *et al.*, 2020; Herremans *et al.*, 2020; Lambert, 2016). Cependant, les rendements dépendent fortement des conditions climatiques estivales, des espèces choisies et du précédent cultural : en 2020, des couverts semés en Wallonie après froment ont produit à peine 1 t MS/ha en raison de la sécheresse au moment du semis tandis que certains couverts semés plus tôt la même année, après pois, ont atteint des rendements de plus de 5 t MS/ha (données personnelles). La quantité de biomasse produite détermine le chargement de pâturage adéquat. Un essai français rapporte qu'un hectare de couvert composé de navette, phacélie et féverole produisant 1,67 t MS/ha a suffi à nourrir 300 brebis et 100 agnelles pendant 1 jour (Verret *et al.*, 2020). Il est généralement admis qu'un hectare de couvert bien développé fournit X rations.

1.3. Contexte législatif wallon

Le Programme de Gestion Durable de l'Azote (PGDA) encadre l'obligation d'implantation des CIPAN. Pour l'ensemble de la Wallonie, la couverture du sol par une CIPAN est obligatoire lorsqu'un apport de matière organique a eu lieu entre le 1er juillet et le 15 septembre (AGW du 14 juin 2014). De plus, en zone vulnérable, les CIPAN doivent concerner au moins 90% de la SAU récoltée avant le 1er septembre si elle n'est pas réensemblée avant le 1er janvier de l'année suivante (Livre II du Code de l'Environnement, article R. 222). Des obligations particulières s'appliquent également sur les parcelles dont la pente est d'au moins 10% ou en zone vulnérable, sur les parcelles accueillant une culture de légumineuses (pois, haricots...) et récoltées avant le 1^{er} août et suivies d'une culture de froment.

L'obligation de couverture du sol s'étend dans la plupart des cas du 15 septembre au 15 novembre. Le

pâturage de ces intercultures avant le 15 novembre est autorisé à condition de ne pas détruire le couvert. Si les CIPAN sont déclarées en Surface d'Intérêt Ecologique (SIE), elles doivent rester en place pendant au moins trois mois après leur semis (AGW du 12 février 2015, art. 52). Le pâturage des SIE est autorisé uniquement par les ovins et à condition qu'au moins deux espèces repoussent après pâturage. Sur les parcelles en pente ou nues entre septembre et janvier, l'interculture doit répondre à une obligation légale supplémentaire : couvrir au moins 75% de la surface au sol à partir du 1er novembre. Ces contraintes, en termes de destruction et de couverture de sol, limitent les possibilités de pâturage, tout du moins avant le 15 novembre (ou 3 mois après le semis dans le cas d'une SIE). En effet, si un pâturage peu intensif est possible tout en préservant la capacité de repousse du couvert, il perd l'avantage de faciliter voire de remplacer une destruction mécanique/chimique.

D'autres contraintes législatives doivent également être prises en compte, à l'instar du cahier des charges de l'agriculture biologique. Ainsi, il est permis de faire pâturer des animaux en agriculture biologique sur des intercultures conventionnelles mais pas l'inverse. De plus, il est interdit qu'un troupeau conventionnel et un troupeau certifié en agriculture biologique pâturent sur une même exploitation. L'obligation de respecter un taux de liaison au sol inférieur à 1 est aussi d'application. En Wallonie, le taux de liaison au sol est un taux réglementaire défini comme le rapport entre l'azote organique à épandre et l'azote organique qui peut être valorisé par les cultures (sur base de 115 kg N_{org}/ha de culture). Instauré dans le cadre du PGDA, il vise à éviter les excès d'épandage d'azote organique. Les moutons qui pâturent doivent être pris en compte dans le calcul du taux de liaison par l'éleveur et par le cultivateur. Même si l'impact sur le taux de liaison est relativement faible, les modalités administratives de déclaration liées à cette pratique sont peu adaptées. En effet, un contrat de pâturage doit être établi à l'avance, comportant le nombre d'animaux et de jours de pâturage, ce qui est difficile à prévoir. A ce jour, nous n'avons pas connaissance de contrôles ayant été effectués à ce sujet, et il n'est donc pas évident de savoir ce qu'il se passerait si les estimations sont finalement éloignées de la réalité, en raison de conditions météorologiques favorables à la pousse du couvert par exemple.

2. Les impacts du pâturage des couverts d'interculture

2.1. Impacts sur l'animal

D'après plusieurs études françaises, les intercultures fourragères valorisées à l'automne présentent généralement de très bonnes valeurs alimentaires « en vert » avec en moyenne 0,8 à 0,9 UFL et 80 à 90 g PDI/kg MS (Meslier *et al.*, 2014 ; Sagot,

2017). La teneur en protéines est très élevée (jusqu'à 20 à 22%) et la teneur en matière sèche assez faible (autour de 15%). Ces valeurs ont été confirmées sur trois sites wallons dont les fourrages présentaient des valeurs alimentaires comprises entre 0,82 et 0,90 UFL/kg MS et entre 90 et 100 g PDI/kg MS (Lambert, 2016). Ces données sont valables pour des couverts d'interculture à vocation fourragère du stade végétatif au stade d'épiaison/floraison.

Ce sont généralement des brebis en lutte ou des brebis gestantes qui pâturent les intercultures, mais le Centre Interrégional d'Information et de Recherche en Production Ovine (CIIRPO) a démontré qu'il est également possible de finir des agneaux grâce à ce système. Il permettrait en moyenne d'économiser 70 à 80 kg de concentré par agneau, tout en obtenant des agneaux aussi bien finis (voire des gras plus blancs) qu'en bergerie (Sagot, 2017). Cependant, la durée de finition est allongée pour les mâles (+ 35 jours pour atteindre 19 à 20 kg de poids carcasse, par rapport à un élevage en bergerie) et les superficies de couverts nécessaires sont importantes. Environ 20 agneaux peuvent être finis par hectare de couverts lorsque les rendements en biomasse avoisinent les 2 t MS/ha. Le pâturage de couverts d'interculture a l'avantage de ne pas engendrer de compétition feed/food, contrairement à une alimentation basée sur des céréales.

Si le pâturage des intercultures est généralement bénéfique pour les ovins, il peut néanmoins augmenter l'occurrence des boiteries en raison de sols plus humides. L'étude du CIIRPO a observé entre 1 et 4 % d'animaux présentant des boiteries légères, principalement dues à une dermatite interdigitale (Sagot, 2017). De plus, la chute des températures ainsi que l'humidité, caractéristiques de la période de pâturage des intercultures, sont des facteurs favorisant la tétanie d'herbage (Vandiest, 2010). En effet, cette maladie, causée par un déficit en magnésium, est plus fréquente lorsque les fourrages pâturés sont très riches en eau, ce qui est aussi le cas en arrière-saison. Le déficit en calcium est également à surveiller, surtout en fin de gestation. L'étude du CIIRPO n'a relevé aucun problème de parasitisme ni de maladies respiratoires chez les brebis ayant pâturé des couverts.

Un impact positif du pâturage des couverts sur la prolificité des agnelles et des brebis est parfois rapporté (Agrofile, 2018 ; Sagot, 2017) bien que cette observation n'ait pas fait l'objet d'étude scientifique à notre connaissance.

2.2. Impacts sur le sol

◆ Structure du sol

Le piétinement et la compaction des sols sont souvent craints par les agriculteurs, principalement s'ils ne pratiquent pas de travail du sol en profondeur. Une revue bibliographique de Poffenbarger (2010) indique en effet que le labour réduit les effets négatifs sur la

structure du sol, parfois observés lorsque des bovins pâturent des couverts. Cependant, les systèmes en non labour présentent une meilleure stabilité des agrégats, ce qui permettrait de conserver la capacité de pénétration des racines et d'infiltration de l'eau, malgré le piétinement (Franzluebbbers et Stuedemann, 2008). Dans tous les cas, un sol sec ou gelé est moins sensible au piétinement des animaux qu'un sol mouillé (Poffenbarger, 2010).

Une analyse pénétrométrique réalisée en Wallonie, avant semis de betteraves en mars 2016, a révélé une compaction légèrement plus importante dans les 5 premiers centimètres de sol pour une parcelle pâturée par des ovins en novembre 2015 par temps pluvieux par rapport à une parcelle mulchée à la même période (Lambert, 2016). Par contre, cette différence a disparu complètement lors de la mesure après le semis des betteraves, grâce à un léger travail du sol en techniques culturales simplifiées (en TCS) réalisé avant le semis. De plus, la compaction profonde, sous les 20 premiers centimètres, est moins importante après pâturage qu'après mulching (-20%). L'homogénéité structurale des couches du sol n'a pas été détériorée par la pratique du pâturage. Deux études ont également été menées sur l'influence du pâturage d'intercultures par des bovins sur la structure du sol. Si l'une a observé une absence d'effet sur la résistance à la pénétration avec jusqu'à 78 UGB/ha/j (Balbinot Junior *et al.*, 2011), l'autre rapporte que seuls les 10 premiers centimètres du sol subissent une compaction significativement plus importante (+30% de résistance à la pénétration) en cas de pâturage par des bovins (Franzluebbbers et Stuedemann, 2008). La différence entre les traitements (mulché *vs* pâturé) tend à être plus faible lorsque le sol n'est habituellement pas labouré. En ce qui concerne la densité du sol, celle-ci n'a pas été significativement modifiée par le pâturage, lorsque l'on considère l'ensemble du profil, et ce malgré le poids des bovins (Balbinot Junior *et al.*, 2011; Franzluebbbers et Stuedemann, 2008). Il en est de même pour la micro- et macroporosité du sol (Balbinot Junior *et al.*, 2011). Ces auteurs rapportent toutefois que le pâturage d'une biomasse plus faible (pour un temps de pâturage similaire) peut engendrer un piétinement plus important et donc une réduction de la macroporosité en surface (limitée aux 5 premiers centimètres de sol). Il faut souligner que le pâturage des couverts dans des conditions d'humidité extrême n'a pas été étudié et pourrait occasionner des effets plus dommageables sur la structure du sol.

La dynamique de l'eau dans le sol pourrait être affectée par le pâturage. Ainsi, Tobin *et al.*, (2020) indiquent une diminution de la rétention d'eau dans les systèmes pâturés par rapport aux systèmes non pâturés. Cette observation est mise en relation avec la diminution observée du carbone organique du sol (-9%) et à la légère augmentation de la masse volumique du sol (+8%) dans les 5 premiers centimètres du sol après pâturage du couvert. Le taux d'infiltration de l'eau n'avait pas été impacté dans cette étude, contrairement

à l'étude de Lesoing *et al.*, (1997) qui avait observé un taux d'infiltration de l'eau presque deux fois inférieur dans les parcelles de couverts pâturées par rapport aux parcelles non pâturées.

◆ Minéraux et disponibilité

De manière générale, les travaux montrent que le travail du sol (labour ou non) a un impact beaucoup plus important sur la plupart des paramètres du sol que le mode de destruction des intercultures. Ainsi, la densité du sol, l'accumulation des nitrates, la quantité d'azote total ou la quantité de carbone organique varient selon le travail du sol alors que le pâturage des intercultures ne montre pas ou peu d'effet significatif sur ces paramètres (Balbinot Junior *et al.*, 2011 ; Franzluebbbers et Stuedemann, 2013, 2014).

L'impact du pâturage sur le risque de lessivage de l'azote semble faible ou inexistant comparé à un couvert dont la biomasse est restituée au sol. Des chercheurs néo-zélandais ont relevé l'absence d'effet du pâturage comparé au broyage du couvert d'interculture sur les risques de lessivage de l'azote (Francis *et al.*, 1998). Un suivi sur plusieurs années conduit également Franzluebbbers et Stuedemann (2014) à observer que le pâturage de couverts par des bovins n'augmente pas les pertes totales d'azote dans les 30 premiers centimètres de sol par rapport à une destruction mécanique du couvert. Ils en concluent donc que les pertes par lessivage n'augmentent pas non plus. Enfin, Lodges *et al.*, (2010) montrent que les quantités d'azote lessivées ne sont pas significativement différentes entre un couvert de ray-grass et de trèfle fauché (13,53 kg N/ha), mulché (17,53 kg N/ha) ou fauché et pâturé (de 10,82 à 18,94 kg N/ha selon la date de pâturage). La date de pâturage du couvert constitue ainsi un paramètre important en ce qui concerne le lessivage. Les auteurs ont en effet observé que le pâturage tardif réduisait significativement, de 43%, les pertes de nitrates par lessivage par rapport au pâturage précoce (lessivage de 18,94 kg N/ha avec un pâturage en octobre contre 10,82 kg N/ha avec un pâturage en janvier). Ainsi, la date de pâturage induit un impact bien plus important sur l'azote lessivé que le mode de gestion du couvert (pâturage ou mulching).

Le pâturage du couvert par les moutons engendre une exportation partielle des nutriments, qui sont retenus par les animaux. Cependant, ces quantités seraient limitées : 27,2 g N, 6,8 g P et 1,5 g K par kilo de poids vif gagné par l'animal selon des estimations canadiennes (Le Quemener, 2019). Dans l'hypothèse qu'un hectare permette de nourrir 200 brebis pendant une journée et que celles-ci prennent environ 100 g par jour, les exportations représentent moins de 1 kg N/ha. De manière générale, les exportations sont plus importantes dans le cas d'animaux en croissance par rapport à des animaux adultes et dans le cas d'ovins laitiers par rapport à des ovins viande (Le Quemener, 2019).

Le travail de Lambert (2016) et une étude de McKenzie *et al.*, (2017) ont montré que les éléments minéraux tels que N, P et K sont retrouvés en quantités similaires au printemps, que le couvert ait été pâturé ou broyé. Les exportations seraient donc non significatives. Au contraire, dans l'étude de Lambert (2016), la quantité d'azote minéral présente dans le sol juste après le pâturage était environ trois fois supérieure à celle présente dans la parcelle mulchée, mais la différence s'est estompée au fur et à mesure de la décomposition du couvert mulché jusqu'à l'implantation de la culture suivante. Dans d'autres cas, l'augmentation de l'azote minéral observée dans le sol après le pâturage semble persister jusqu'à la culture suivante (Cicek *et al.*, 2014, 2015; Francis *et al.*, 1998). Par contre, aucune modification significative en termes de phosphore ou potassium présent dans le sol n'a été observée dans ces études.

Il apparait toutefois clairement que les restitutions de minéraux *via* les déjections animales ne sont pas distribuées de manière homogène dans l'espace, surtout lors du pâturage d'ovins, ce qui peut conduire à une hétérogénéité de la culture suivante (Thiessen Martens and Entz, 2011). Ce problème peut être maîtrisé en adaptant la gestion du pâturage grâce à de plus petites parcelles, un pâturage au fil ou encore grâce à la répartition dans l'espace des zones de rassemblement tels que les points d'eau, d'apports en minéraux ou d'abris (Agrofile, 2018; Thiessen Martens and Entz, 2011).

Selon une synthèse de plusieurs études, la biomasse microbienne du sol serait plus abondante lorsque les intercultures ont été pâturées (Poffenbarger, 2010). En effet, les déjections animales apportent de la matière organique plus rapidement dégradable que les résidus végétaux. La minéralisation de l'azote ne serait pas affectée par le pâturage, que le sol soit labouré ou non (Franzluëbbers et Stuedemann, 2015). Par ailleurs, la capacité d'échange cationique du sol ne semble pas non plus influencée par le pâturage (McKenzie *et al.*, 2017).

2.3. Impacts sur la destruction du couvert

Les ovins pâturant en fin de saison peuvent remplacer, dans la plupart des cas, le broyage et le roulage sur gel du couvert (Agrofile, 2018). Par contre, il n'est pas garanti qu'ils permettent d'éviter l'utilisation de glyphosate. En effet, selon les observations de terrain d'Agrofile, la pratique réduit efficacement la présence d'adventices annuelles mais pas celle de plantes pérennes. Dans le Montana (Etats-Unis), le pâturage a permis une destruction efficace d'un couvert de pois (Westbrook, 2016). La destruction d'un couvert de méliot avait par contre nécessité une charge animale plus importante. L'étude de Larson *et al.*, (2021) confirme que ces couverts (pois et méliot) peuvent être correctement détruits grâce au pâturage uniquement, avec des résultats similaires à un labour ou à

l'application d'un herbicide, sur les deux premières années. A long terme, le pâturage à lui seul n'est, par contre, pas aussi efficace que la gestion des repousses et adventices par le labour ou l'application d'un herbicide.

La destruction du couvert par les animaux permet au cultivateur d'éviter de devoir le détruire mécaniquement ou chimiquement. Cependant, une destruction complète nécessite un pâturage intensif, potentiellement lié à un piétinement important, ce qui pourrait augmenter le risque de dommages à la structure du sol. La composition du couvert peut être réfléchiée en vue de faciliter sa destruction sans piétinement excessif, notamment grâce à des espèces gélives ou qui ne reprennent pas après le pâturage. Une attention doit toutefois être portée au contexte législatif : en Wallonie, les CIPAN ne peuvent pas être détruites avant une date fixée selon différents critères.

2.4. Impacts sur la culture suivante

◆ Contrôle des ravageurs, maladies et adventices

Le piétinement est souvent mentionné comme bénéfique pour la culture suivante car il permet d'éloigner certains nuisibles. Certains professionnels ont observé par exemple une diminution de l'abondance de limaces et campagnols sur les parcelles pâturées et la présence plus fréquente de prédateurs comme les hérons (Patenôtre, 2019). Cependant, les données scientifiques sont très peu nombreuses à ce sujet.

Les données manquent également en ce qui concerne l'impact du pâturage sur les adventices. Selon les observations de terrain, le pâturage diminuerait la multiplication des adventices annuelles. Cependant, ces observations ne sont pas confirmées par les rares études sur le sujet. L'une d'entre elles montre une absence de différences en termes de diversité, biomasse ou densité d'adventices entre une interculture pâturée ou broyée (McKenzie *et al.*, 2016). Une autre étude montre que la destruction des couverts végétaux par le pâturage uniquement (sans labour ni herbicide) engendre, après plusieurs années, une biomasse d'adventices plus importante dans la culture suivante que la destruction mécanique par labour uniquement ou que la destruction chimique sans labour (Larson *et al.*, 2021). La diversité des adventices n'est par contre pas affectée. Sur base de ces deux études, le pâturage ne suffirait donc pas, à lui seul, à réduire la pression en adventices.

Quant à l'impact de la pratique du pâturage sur les maladies des cultures et leur cycle, aucune publication n'aborde le sujet à notre connaissance.

◆ Développement des cultures

Peu d'études ont suivi le développement des cultures après le pâturage. Parmi celles-ci, Lambert (2016) a observé une absence d'impact du pâturage sur la levée de betteraves implantées après l'interculture.

D'autres études montrent une production de biomasse légèrement mais significativement plus élevée pour la culture de céréale suivante (+9%), sans impact sur le rendement en grain (Cicek *et al.*, 2014, 2015). Le pourcentage de légumineuses dans l'interculture semble avoir un effet positif sur l'azote prélevé par la culture suivante, augmentant également la biomasse produite mais toujours sans effet sur le rendement grain (Cicek *et al.*, 2015).

◆ Rendement

Dans la grande majorité des cas, les études rapportent des rendements en matière sèche équivalents pour la culture principale suivante, que les couverts d'intercultures aient été pâturés ou non. C'est le cas notamment des cultures principales de céréales, de maïs, de soja, de coton ou encore de plantes horticoles qui ont suivi ces intercultures (Balbinot Junior *et al.*, 2011 ; Cicek *et al.*, 2014, 2015 ; Loges *et al.*, 2010 ; McKenzie *et al.*, 2016). Par contre, l'incorporation dans le sol d'une biomasse importante avant la culture principale peut en affecter le rendement en raison de la mobilisation de l'azote nécessaire à la dégradation du couvert. Ainsi, en Nouvelle-Zélande, des cultures de céréales ayant suivi des couverts sans légumineuses pâturés par des moutons ont montré de meilleurs rendements que les mêmes cultures suivant des couverts enfouis (entre +5 et +35% de rendement en grain, Francis *et al.*, 1998). Cette différence n'a pas été observée avec un couvert de légumineuses, plus riche en azote. Il est aussi rapporté que le pâturage n'a pas impacté le rendement des cultures principales même lorsque les caractéristiques physiques du sol étaient endommagées par le pâturage (de Faccio Carvalho *et al.*, 2010). Des exceptions ont toutefois été notées dans le cas de pâturage sur des sols en dégel ou extrêmement humides, où des rendements réduits ont été observés sur du soja ou du coton (Poffenbarger, 2010; Schomberg *et al.*, 2014). Ainsi, seules de mauvaises conditions de pâturage, causant des problèmes plus importants de structure du sol, impacteraient les rendements de la culture suivante, et ce principalement en l'absence de travail du sol.

Certaines études mettent en évidence une augmentation significative, pouvant atteindre 8%, de la teneur en protéine des céréales produites après pâturage des intercultures (Cicek *et al.*, 2015 ; Francis *et al.*, 1998). L'effet du pâturage est d'autant plus marqué que l'interculture est riche en légumineuses (Cicek *et al.*, 2015). Un pâturage tardif augmente également significativement la concentration en protéines des céréales par rapport à un pâturage hâtif (+4%) car les pertes de nitrates par lessivage sont réduites suite au pâturage tardif (Loges *et al.*, 2010).

2.5. Autres impacts environnementaux

L'empreinte environnementale globale de la pratique semble encourageante ; selon les estimations

de l'Institut de l'Élevage, elle réduirait les émissions de gaz à effet de serre de 2,1% et la consommation de carburant de 8% par rapport à un élevage de brebis en bergerie, avec une alimentation à base de foin et de concentrés (Sagot *et al.*, 2019). En effet, le pâturage hivernal diminue la consommation et la distribution d'aliments concentrés tout en réduisant la quantité de fumier à gérer et la consommation de carburant nécessaire à la destruction du couvert. L'effet de la composition de la ration sur la production de méthane entérique et l'impact d'un éventuel tassement superficiel du sol n'ont toutefois pas été pris en compte dans la méthode d'estimation des émissions de gaz à effet de serre utilisée.

Du point de vue de la biodiversité, les intercultures sont bénéfiques car elles constituent un habitat et un lieu de refuge pour certaines espèces. Néanmoins, peu d'études ont objectivé l'impact du pâturage sur ce service écosystémique. McKenzie *et al.*, (2016) ont montré que les ovins n'ont pas eu d'effet significatif sur l'activité et le nombre d'espèces de carabes présents par rapport à une interculture broyée, même si des différences temporelles ont été notées.

Les intercultures présentent d'autres avantages, notamment une limitation de l'érosion par exemple. Cependant, la littérature scientifique n'a pas encore évalué, à notre connaissance, l'impact du pâturage sur ce paramètre. Il en va de même pour la qualité des eaux souterraines qu'il est difficile voire impossible d'évaluer directement en raison de l'étendue des surfaces agricoles qui impacte un captage. Cependant, des indicateurs indirects sont mesurés, tel que le lessivage des nitrates à l'échelle d'une parcelle. Cet aspect est bien traité au point 5b. Par contre, l'impact du pâturage sur les autres polluants des eaux souterraines, notamment les résidus de produits phytosanitaires, ne sont pas mentionnés dans la littérature. L'impact du pâturage des couverts sur l'utilisation des produits phytosanitaires n'est pas documenté non plus.

2.6. Impacts économiques

Il semble largement admis que la productivité par hectare augmente grâce à l'implantation d'intercultures. Les données de la littérature nous indiquent qu'en général les exportations d'éléments minéraux sont faibles et que le rendement de la culture suivante n'est pas impacté par le pâturage. Il y aurait donc, pour le système, un avantage à valoriser le couvert comme fourrage. Avec une productivité comprise entre 1 et 5 t MS/ha, un hectare de couvert peut fournir entre 300 et 1500 rations journalières de brebis. Ce nombre est influencé par la valeur alimentaire et donc la composition du couvert mais aussi l'importance des refus (dépendante de la composition du couvert et des conditions météorologiques) et des besoins des animaux. En Wallonie, il est généralement admis qu'un hectare de couvert à vocation fourragère produisant 2,5 t MS peut nourrir environ 1000 brebis. Une

simulation française d'Agrofile (2018) portant sur un partenariat céréaliier/éleveur de 20 ha pâturés par 250 brebis pendant deux mois indique que le bénéfice global serait environ de 135€ par hectare d'interculture. Dans cette simulation, un hectare produit 1,5 t MS et 750 rations journalières. Le céréaliier y gagnerait 65€ par hectare grâce à l'économie de semences et de broyage tandis que l'éleveur, prenant en charge le coût des semences, économiserait 70€ par hectare pâturé en alimentation de son troupeau. Cela représente un gain pour l'éleveur de 5,6€ par brebis sur deux mois de pâturage ou 9,3 cents par brebis et par jour. Une productivité de 2 t MS/ha (1000 rations journalières/ha) ou 3 t MS/ha (1500 rations journalières/ha) augmente le gain pour l'éleveur respectivement à 110€/ha pâturé (11 cents par brebis par jour avec 333 brebis pâturant deux mois) ou à 180€/ha pâturé (12 cents par brebis par jour avec 500 brebis pâturant deux mois). Le gain du céréaliier n'est, dans ce scénario, pas impacté par la productivité du couvert végétal.

Le temps de travail de l'éleveur pourrait être affecté par la pratique étant donné la nécessité de surveillance et de clôture de parcelles potentiellement plus éloignées de la ferme ainsi que la réduction des soins en bergerie. Des données précises à ce sujet seraient utiles en vue du développement de la pratique.

3. Conclusions

En dehors du risque de boiteries légères, le pâturage des intercultures semble être une pratique ayant des effets positifs sur les animaux, avec notamment une valeur alimentaire intéressante lorsque le couvert possède une vocation fourragère et une faible pression parasitaire. Du point de vue du sol, les impacts négatifs sont faibles ou inexistantes que ce soit en termes de bilan minéral ou de structure dans des conditions normales de pâturage, c'est-à-dire hors conditions météorologiques extrêmes et en sortant les animaux des parcelles dès que la biomasse de couverts végétaux devient insuffisante à leurs besoins. Des impacts positifs sur la disponibilité de l'azote pour la culture suivante sont même parfois rapportés, notamment lorsque le pâturage est plus tardif. Le rendement de la culture principale qui suit le couvert pâturé n'est affecté que dans de rares cas, lorsque le pâturage a été effectué dans de mauvaises conditions ou lorsque que la décomposition d'une importante biomasse de couvert engendre une limitation de l'azote disponible pour la culture. Par contre, les bénéfices supposés des intercultures sur les ravageurs, les adventices ou la biodiversité ne sont à ce jour pas formellement démontrés. Au vu des études disponibles, le pâturage des couverts par les ovins ne présenterait pas de risque d'augmentation significative du lessivage de l'azote minéral par rapport à une destruction mécanique. La date de pâturage affecte par contre le risque de lessivage de l'azote. L'empreinte carbone de l'élevage ovin serait

légèrement améliorée par la pratique. Celle-ci ne cause pas de compétition feed/food et permettrait par ailleurs un gain économique, profitant tant au cultivateur qu'à l'éleveur dans le cadre d'un partenariat. Les données manquent quant à l'impact de la pratique sur le temps de travail des agriculteurs.

Article accepté pour publication le 05 novembre 2021

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agrofile, (2018). "Développer un partenariat autour de vos intercultures." Fiche technique Inosys. Disponible sur : <http://www.inn-ovin.fr/wp-content/uploads/2018/06/D%C3%A9velopper-un-partenariat-autour-de-vos-intercultures.pdf>
- Balbinot Junior A. A., da Veiga M., de Moraes A., Pelissari A., Mafra Á. L., Piccola C. D., (2011). "Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10), 1357–1363.
- Cicek H., Martens J. R. T., Bamford K. C., Entz M. H., (2015). "Forage potential of six leguminous green manures and effect of grazing on following grain crops". *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(6), 503–514.
- Cicek H., Thiessen Martens J. R., Bamford K. C., Entz M. H., (2014). "Effects of grazing two green manure crop types in organic farming systems: N supply and productivity of following grain crops". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 190, 27–36.
- de Faccio Carvalho P. C., Anghinoni I., de Moraes A., de Souza E. D., Sulc R. M., Lang C. R., Flores J. P. C., Terra Lopes M. L., da Silva J. L. S., Conte O., de Lima Wesp C., Levien R., Fontaneli R. S., Bayer C., (2010). "Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems". *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 88(2), 259–273.
- Francis G. S., Bartley K. M., Tabley F. J., (1998). "The effect of winter cover crop management on nitrate leaching losses and crop growth". *Journal of Agricultural Sciences*, 131, 299–308.
- Franzluebbers A., Stuedemann J., (2008). "Soil physical responses to cattle grazing cover crops under conventional and no tillage in the Southern Piedmont USA". *Soil and Tillage Research*, 100(1–2), 141–153.
- Franzluebbers A., Stuedemann J., (2013). "Soil-profile distribution of inorganic N during 6 years of integrated crop-livestock management". *Soil and Tillage Research*, 134, 83–89.
- Franzluebbers A., Stuedemann J., (2014). "Temporal Dynamics of Total and Particulate Organic Carbon and Nitrogen in Cover Crop Grazed Cropping Systems". *Soil Science Society of America Journal*, 78(4), 1404.
- Franzluebbers A., Stuedemann J., (2015). "Does grazing of cover crops impact biologically active soil carbon and nitrogen fractions under inversion or no tillage management?". *Journal of Soil and Water Conservation*, 70(6), 365–373.
- Lambert B., (2016). "Influence du pâturage des intercultures par des moutons sur la fertilité physique et chimique du sol". *Travail de fin d'études*, Gembloux Agro-Bio Tech.
- Larson C. D., Menalled F. D., Lehnhoff E. A., Seipel T., (2021). "Plant community responses to integrating livestock into a reduced - till organic cropping system". *Ecosphere*, 12(3).
- Le Quemener A., (2019). "Dossier Amélioration des sols par l'élevage : Libérer l'azote des couverts". *Cultivar*, 95, 38–39.
- Lesoin G., Klopfenstein T. J., Williams M., Mortensen D., Jordon D. J., (1997). "Cover Crops in Crop/Livestock Production Systems". *Nebraska Beef Report*, 51–54.
- Loges R., Westphal D., Taube F., (2010). "Winter grazing of grass-clover swards grown as green manure under the maritime climatic conditions of Northern Germany". *Proceedings of the 23th General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Germany*, 1031–1033.
- 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.

- McKenzie S. C., Goosey H. B., O'Neill K. M., Menalled F. D., (2017). "Integration of sheep grazing for cover crop termination into market gardens: Agronomic consequences of an ecologically based management strategy". *Renewable Agriculture and Food Systems*, 32(5), 389–402.
- Meslier E., Férard A., Crocq G., Protin P. V., Labreuche J., (2014). "Faire face à un déficit fourrager en valorisant des couverts végétaux de bonne valeur nutritive". *Fourrages*, 218, 181–184.
- Poffenbarger H., (2010). "Ruminant Grazing of Cover Crops: Effects on Soil Properties and Agricultural Production". *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 39(1), 49.
- Sagot L., (2017). "Cet automne mes brebis pâturent les couverts végétaux". *Brochure de l'Institut de l'Élevage / CIIRPO*: <https://www.inn-ovin.fr/cet-automne-brebis-paturent-couverts-vegetaux/>
- Sagot L., Moreau S., Sennepin D., (2019). "Adopter des pratiques bonnes pour l'environnement en élevage ovin". *Fiche technique Inn'ovin* : <https://www.inn-ovin.fr/wp-content/uploads/2019/04/Brochure-Kitindic-InnOvin.pdf>
- Schomberg H. H., Fisher D. S., Reeves D. W., Endale D. M., Raper R. L., Jayaratne K. S. U., Gamble G. R., Jenkins M. B., (2014). "Grazing Winter Rye Cover Crop in a Cotton No-Till System: Yield and Economics". *Agronomy Journal*, 106(3), 1041.
- Thiessen Martens J., Entz M., (2011). "Integrating green manure and grazing systems: A review". *Canadian Journal of Plant Science*, 91(5), 811–824.
- Tobin C., Singh S., Kumar S., Wang T., Sexton P., (2020). "Demonstrating short-term impacts of grazing and cover crops on soil health and economic benefits in an integrated crop-livestock system in South Dakota". *Open Journal of Soil Science*, 10(03), 109–136.
- Vandiest P., (2010). "Tétanie d'herbage et météorisation, deux troubles liés au pâturage". *Filière Ovine et Caprine*, 32, 18–20.
- Westbrook J. K., (2016). "The effects of sheep grazing for *Pisum sativum* or *Melilotus officinalis* cover crop termination". *Thèse*, Montana State.