



LE PATURAGE DE COUVERTS VEGETAUX





LE PATURAGE DE COUVERTS VEGETAUX :

Résultats et recommandations sur 4 parcelles en Vienne

SOMMAIRE

- Introduction
 - Caractéristiques des principales espèces les plus couramment utilisées dans les couverts végétaux
 - Fiche méthodologique
 - Un couvert d'été pâturé par des brebis en automne 2022
 - Des couverts pâturés par des brebis ou des agnelles en automne 2022
 - Recommandations issues de l'observation des parcelles pour combiner les intérêts agronomiques, zootechniques, environnementaux et ergonomiques
 - Un couvert pâturé par des génisses en automne 2022
 - Composition d'un couvert d'été dynamique pour être pâturé
 - Les atouts des couverts
 - Les plantes toxiques
- <https://idele.fr/interagit/publication>



Réalisation : Olivier PAGNOT et François PERISSAT – Chambre d'agriculture Vienne et la contribution d'agriculteurs de la Vienne à qui nous adressons nos remerciements pour leur disponibilité et leur implication à partager leurs expériences (Mickael BRUNET - Christelle et Didier CHAMBON - Quentin CHAUSTEUR - Dominique GABORIEAU - Thierry PELLETIER).

Avec l'appui de Christine ARCHENAUULT et François DUPONT - Chambre d'agriculture Vienne

Maquette : Virginie AUBERT- Chambre d'agriculture Vienne

Ce document a été élaboré avec le soutien financier du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire sur le Programme Régional de Développement Agricole et Rural Nouvelle Aquitaine et dans le cadre du plan ecophyto.

Introduction

La pratique du pâturage des couverts par des animaux se développe dans diverses petites régions agricoles françaises. Elle fait suite aux pratiques de pâturage des terres cultivées notamment des repousses de colza et dans une moindre mesure des parcelles de céréales à paille et de maïs. Avec l'arrivée des obligations réglementaires d'implantation de couverts, de nouvelles opportunités sont offertes aux éleveurs. Aujourd'hui, l'enjeu des couverts est de parvenir à concilier les préoccupations agronomiques pour le céréalier, zootechniques pour l'éleveur, environnementales pour la société, et économiques pour notamment les acteurs et inspireurs.

Cette pratique comporte des avantages sur le plan agronomique comme l'accélération de la mise à disposition d'éléments minéraux, mais également sur le plan économique et environnemental avec la suppression du broyage et sur le plan zootechnique avec la mise à disposition de fourrage jeune à l'automne sur des parcelles ne présentant pas de charge en parasite. Mais les conditions de pâturage ainsi que l'espèce animale peuvent impacter la structure du sol et ses propriétés physiques.

Exportation d'éléments minéraux par les animaux

Le pâturage des couverts a un impact positif sur la dynamique de l'azote ainsi que sur les processus impliquant la vie du sol en réintroduisant une diversité de flore bactérienne. Les animaux en consommant le couvert restituent une grande partie des éléments minéraux qu'il contient.

<i>Elément</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Source</i>
Exportations (g/kg de gain de poids vif)	27.2	6.8	1.5	Thiessen-Martens & Entz (2011)
Restitutions (% du couvert)	75-95	64-90	>90	Thiessen-Martens & Entz (2011)
Dont via les urines (% des restitutions)	67	~0	88	Bloor et al. (2012)
Dont via les fèces (% des restitutions)	33	~100	12	Bloor et al. (2012)

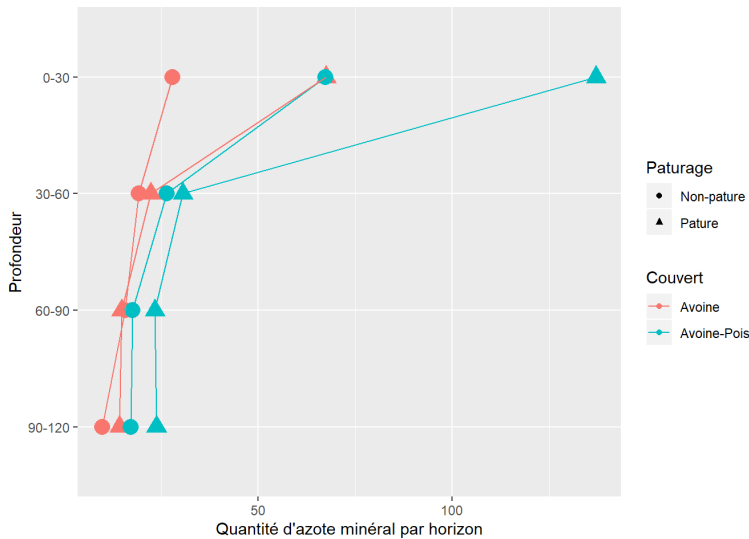
De plus, ces éléments sont restitués sous des formes pour la plupart immédiatement disponibles pour les plantes. Par exemple, l'azote contenu dans les urines est présent sous la forme uréique.

Impact sur la quantité de matière organique restituée

Si les animaux restituent une très grande partie des éléments ingérés, ce n'est pas le cas pour la matière organique en général. En effet, les animaux ingèrent en général entre 40 et 85 % de la biomasse aérienne du couvert (Ciceck et al. 2014), et une partie de la matière sèche ingérée est restituée au sol. Ces pertes de matières, principalement le carbone, ont lieu au niveau du rumen des animaux. La biomasse végétale est digérée et une partie du carbone est rejetée dans l'atmosphère. Finalement, si une partie du carbone est évacuée tandis que les autres éléments sont restitués dans leur quasi-totalité, le C/N ou le C/P des matières organiques restituées après pâturage est diminué rendant ces éléments encore plus disponibles après minéralisation.

Incidence sur le bilan minéral et le carbone

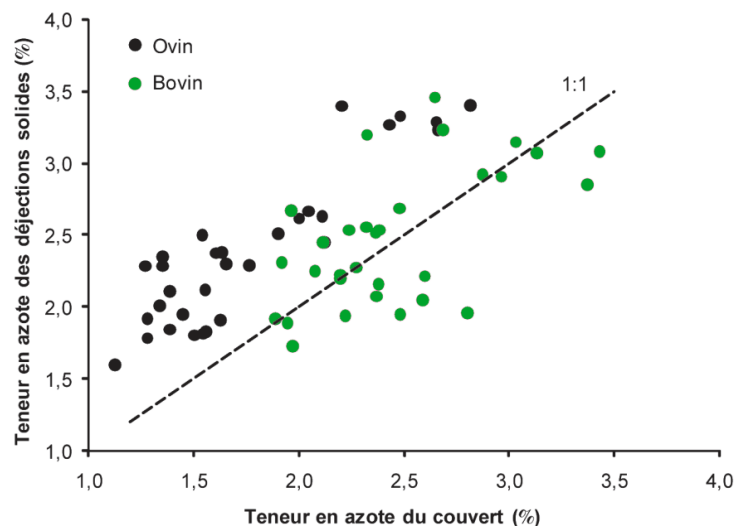
- Des restitutions immédiates significatives : suite au pâturage des couverts, l'azote est plus facilement disponible dans le sol et les animaux améliorent la disponibilité de l'azote en transformant la matière.



Ce graphe montre la quantité d'azote minéral présent dans le sol au semis de la culture suivante selon l'engrais vert et la méthode de destruction avec ou sans pâturage (Université du Manitoba).

Pour le cas du pâturage des ovins, les fèces ont une concentration en azote supérieure aux végétaux ingérés, ce qui accroît la minéralisation nette du couvert. On peut alors imaginer que le pâturage puisse limiter l'immobilisation de l'azote induit par l'incorporation de résidus de couverts pauvres en azote (couverts très développés d'espèces non légumineuses et/ou avec un rapport carbone sur azote très élevé).

- Une minéralisation nette plus importante : lors du pâturage, peu d'éléments minéraux sont exportés mais une part significative du carbone est quant à elle, minéralisée et rejetée dans l'atmosphère lors de la digestion des ruminants. Ainsi le pâturage tend à concentrer l'azote restitué.



- La méthode MERCI : cette méthode utilisée sur les parcelles suivies permet de calculer, entre autres, la quantité d'azote minéral (kg N/ha) restituée par le couvert végétal au sol suite à la destruction de la culture intermédiaire. Cette quantité d'azote provient de la minéralisation des résidus et est, en partie ou totalement, disponible pour la culture suivante.

Le résultat du calcul correspond à la quantité d'azote totale fournie au bout de 6 mois (kg/ha) pour la culture suivante.

Au-delà de 6 mois, la minéralisation des résidus de la culture intermédiaire est très faible (< 1% de la quantité totale d'azote enfoui).

La restitution au sol des 3 éléments minéraux majeurs du couvert est modifiée par le pâturage des animaux. En effet, les déjections des animaux permettent de restituer des éléments minéraux pour la plupart sous des formes immédiatement disponibles pour les plantes. Cela se caractérise notamment par une meilleure disponibilité de l'azote, essentiellement sous forme d'azote nitrique plus assimilable que l'azote ammoniacal. En revanche, il y a des prélèvements pour le phosphore et la potasse.

Cette restitution par les animaux est composée des urines et des fèces. Elle diffère suivant les éléments et varie dans une fourchette comprise entre 75 et 95% pour l'azote, 64 et 90% pour le phosphore et supérieure à 90% pour la potasse. La méthode MERCI retient les coefficients les plus défavorables pour chacun des éléments.

Les animaux participent donc à accélérer les flux de fertilité du sol particulièrement dans un système de culture en ACS, alors que toutes les pratiques culturales de réduction/suppression du travail du sol, ainsi que les couverts végétaux bien développés tendent à freiner les flux de fertilité et la fertilité disponible immédiate.

La consommation d'eau

Les couverts sont pâturés bien avant la destruction mécanique d'un couvert. Ainsi, en situation poussante de fin d'hiver notamment, le couvert pâturé consomme moins d'eau que s'il est broyé. En situation météorologique sèche de printemps, l'eau préservée dans la réserve utile du sol peut être bénéfique au développement de la culture de printemps.

La gestion des limaces

Jusqu'à 60% de limaces en moins sont comptabilisés après le pâturage des brebis, certainement piétinées ou consommées par les brebis lors de l'ingestion des feuilles des couverts.

Le pâturage et les propriétés physiques du sol

La bibliographie permet de mettre en évidence des points de vigilance, notamment sur les conditions de pâturage des bovins qui peuvent induire un effet négatif de la pratique sur la structure et les propriétés physiques du sol.

Quant au piétinement des brebis, il aurait un faible impact sur la compaction du sol, et sans conséquence sur la culture suivante. (Source projet POSCIF).

Suivis de parcelles de couverts pâturés dans le département de la Vienne

Dans le cadre du dispositif InterAGIT+, 4 parcelles de couverts pâturés par des ovins ou des bovins ont été suivies au cours de l'automne 2022 sur le département de la Vienne. Les résultats des observations et des mesures sont présentés dans les fiches de présentation de chaque parcelle, accompagnées d'une fiche méthodologique.

Caractéristiques des principales espèces les plus couramment utilisées dans les couverts végétaux

Les crucifères

Espèces généralement agressives à croissance rapide. Peuvent être utilisés les radis, moutardes, navets fourragers voire le colza. Ces espèces s'installent facilement en période estivale et leur présence dans un couvert végétal est très souvent synonyme de réussite. Certaines, parmi elles, montent à graines très rapidement sous les effets d'été très chauds et secs. Il convient donc de choisir les espèces les plus tardives pour éviter d'entretenir un stock de semences dans le sol et générer des relevées de plantules, synonymes d'adventices pour les cultures suivantes.

Le système racinaire pivotant des crucifères, permet de structurer en profondeur le profil de sol et facilite l'effacement de certains accidents de structure. Mais dans le cas de semelles très importantes, liées à des passages d'outils, le travail racinaire de ces espèces ne sera pas suffisant.

En présence d'azote, les crucifères développées ont une capacité d'extraction des éléments minéraux et de relargage à la culture suivante (en particulier en soufre, calcium et potassium). Mais contrairement aux graminées, elles possèdent une faible capacité de mycorhization voire sont néfastes pour les mycorhizes. Par contre, des variétés d'espèces de crucifères contiennent plus ou moins de glucosinolate qui peut impacter le développement des nématodes et certains champignons lorsque la crucifère est enfouie dans le sol (Phénomène de bio-fumigation).

- Parmi les plus tardives, on retrouve le colza fourrager, la moutarde d'Abyssinie et la moutarde brune notamment. Mais il convient également, à l'intérieur d'une même espèce, de bien identifier les variabilités existantes. Les moutardes blanches notamment ont cette réputation de monter à graine très rapidement, mais certaines variétés sont plus tardives. On peut compter également sur l'allélopathie de la moutarde brune dans la lutte contre certains bio-agresseurs comme le piétin échaudage.
- Le radis fourrager est apprécié pour sa croissance rapide et a une floraison plus tardive que la moutarde blanche. Il se révèle donc plus adapté aux semis précoces. La destruction peut être délicate, notamment sur plantes bien développées et s'enfouit plus facilement qu'une moutarde développée car il est moins haut. Il se prête mieux aux associations avec des légumineuses que la moutarde. En prenant en compte son pivot, il produit une biomasse nettement supérieure à la moutarde blanche et aux autres cultures intermédiaires.



Le radis chinois

- Le radis chinois, plus tardif à la floraison que le fourrager, développe un pivot allongé dont une partie dépasse de la surface du sol à la manière d'un navet. Il obtient une production de biomasse proche du fourrager et il est plus facile à détruire que le radis fourrager et également plus sensible au gel.

- Le navet fourrager dit « rave du Limousin » produit une biomasse foliaire et racinaire très intéressante et très bien appréciée par des ovins jusqu'à en consommer la quasi-totalité de la plante. Au même titre que les autres espèces de crucifères, la rave du Limousin peut subir des attaques d'altises ou de tenthrèdes de la rave, en espèce pure. Installée dans un mélange complexe, la problématique est atténuée par les effets de confusion entre les espèces.



Rave du limousin

Les légumineuses

Indispensables, fèverole ou vesce, et peuvent être introduits également trèfle d'Alexandrie et pois fourrager dans le couvert.

Les légumineuses jouent un rôle important dans le système de cultures par leur capacité à fixer l'azote atmosphérique et contribuent alors à renforcer l'autonomie azotée du système de cultures. Le choix des espèces est primordial pour une bonne adaptation à la période du couvert et à la durée de pousse. Les légumineuses ont un rapport Carbone/Azote plus bas que d'autres espèces et minéralisent donc plus rapidement pour la culture suivante. La dégradation des résidus est plus rapide.

- La fèverole est très intéressante, par son pivot puissant qui en fait une plante efficace pour structurer le sol en profondeur, par sa capacité à capitaliser des quantités d'azote assez importantes et rapidement, et également par ses nectaires extra floraux productifs en amont et pendant la floraison pour la biodiversité fonctionnelle. Son port dressé en fait une très bonne tutrice pour des espèces volubiles. Attention toutefois à la qualité sanitaire des graines, cette plante est sensible aux maladies qui les feront rapidement dépérir. Au semis, sa grosse graine peut être un frein à son emploi dans un mélange.



Fèverole



Vesce pourpre

- Parmi les différentes vesces, la pourpre est particulièrement adaptée à une production de biomasse rapide en période estivale et donc à stocker de l'azote. Elle est à préférer à la vesce commune dont le cycle est plus long et qui convient mieux à des semis de la fin d'été/début d'automne. Les vesces ont la particularité d'avoir un système racinaire fasciculé qui structure le sol en surface. De plus, ce sont des plantes couvrantes qui occupent tous les espaces libres pour concurrencer les adventices. Le pois fourrager est lui aussi une plante volubile, avec un système racinaire fasciculé qui complète bien la vesce. Cette espèce aura un meilleur développement pour des semis de fin d'été/début d'automne.



Trèfle d'Alexandrie

- Le trèfle d'Alexandrie est une plante estivale qui apprécie la chaleur mais a également besoin d'eau pour s'installer et croître. Cette légumineuse souffre lors des étés très chauds mais surtout très secs. Il se développe souvent assez difficilement et émerge lors de pluies significatives et lorsque la luminosité est suffisante et a la capacité de traverser le couvert en place. La biomasse produite est souvent moindre par rapport aux autres légumineuses. Sa floraison en fait un atout pour soutenir la biodiversité fonctionnelle.

Les graminées

Leur système racinaire fasciculé permet de structurer la surface du sol et la rendre plus grumeleuse, particulièrement recherché pour les techniques culturales simplifiées et le semis direct. Les graminées sont également de bonnes tutrices pour d'autres espèces. Elles ont une bonne capacité de mycorhization, importantes pour booster l'activité biologique dans le sol.



Avoine brésilienne

- L'avoine rude (brésilienne ou strigosa), plus rustique que l'avoine commune, se développe facilement l'été. En revanche, lorsque les conditions sont stressantes (chaleur et sécheresse), cette espèce a la faculté de monter très rapidement à graine. Sa biomasse produite est faible à moyenne mais son système racinaire est intéressant.

- Le sorgho fourrager est très bien adapté aux semis estivaux. Cette graminée peut produire des biomasses très importantes, tant au niveau aérien que racinaire. L'agressivité de son système racinaire puissant, sur l'eau et les éléments minéraux, en fait une espèce à privilégier pour améliorer les structures défailtantes, telles qu'on peut les retrouver dans des sols à tendance limoneuse. Il a également la particularité de sécréter beaucoup d'exsudats racinaires qui viennent stimuler l'activité biologique du sol.

- Le millet peut être une alternative au sorgho fourrager avec des biomasses produites inférieures à ce dernier. Il est très bien adapté à des sols pauvres tels que des sols à tendance sableuse. En conditions très chaudes et sèches, il aura lui aussi tendance à accélérer son cycle et monter à graine, plus facilement que le sorgho fourrager.
- Le moha utilisé fréquemment en dérobé derrière des céréales d'hiver, peut intégrer les couverts d'été. Il aura une production de biomasse, tant aérienne que racinaire, inférieure aux 2 espèces précédentes.



Millet

Le tournesol

C'est la plante d'été par excellence. Comme le sorgho fourrager, il est très facile à faire lever dans un couvert végétal quand, parfois, la culture est plus délicate à installer. Cette plante peut produire une biomasse intéressante (d'autant plus lorsqu'il s'agit de tournesol géant) et joue le rôle de tuteur pour les espèces volubiles. Au stade floraison, il offre une ressource alimentaire aux pollinisateurs à une époque où les fleurs se raréfient. Son système racinaire majoritairement pivotant est assez puissant et permet d'accélérer la restructuration d'un sol.

Le niger

Il s'agit d'une autre espèce proche du tournesol, également bien adapté aux conditions chaudes et sèches.



Le niger

La phacélie

Appartenant à la famille des hydrophyllacées, cette espèce est intéressante par son pouvoir couvrant et en fait une plante concurrente des adventices. Associée à des graminées notamment, son système racinaire bien que peu important, participe à la constitution d'une structure de sol grumeleuse à la surface. D'une famille différente de toutes les autres espèces citées, son introduction dans les couverts permet d'apporter de la diversité et est très appréciée des pollinisateurs à la floraison.



Le lin

Le lin

Il produit assez peu de biomasse tant au niveau racinaire qu'aérien, mais il apporte de la diversité dans le couvert et dans les champs.

Le sarrasin

De la famille des polygonacées, il est le principal représentant de cette famille. Les biomasses produites sont souvent peu importantes. Mais sa capacité à solubiliser du phosphore et ses effets allélopathiques sur les adventices en font une espèce intéressante dans les systèmes de cultures. Attention toutefois à sa propension à monter à graines rapidement.



Le sarrasin

Le semis

Après la récolte, le principe consiste à bénéficier au maximum de l'humidité résiduelle subsistant à la surface du sol pour faire lever les couverts. Avec les étés chauds et secs, la période propice peut durer moins de 24/48 heures. Cette humidité résiduelle peut être préservée plus longtemps si les pailles sont convenablement réparties sur l'ensemble de la surface du sol. Il est à noter que tout travail du sol, en période estivale, vient assécher la profondeur travaillée. L'épaisseur de sol travaillée verra inéluctablement son humidité disparaître avec des conditions climatiques séchantes. Il conviendra de réduire au maximum la profondeur de travail du sol et de positionner les graines à la limite de la zone travaillée pour mettre les graines en contact avec l'humidité subsistante. Bien évidemment, à cette période de l'année, le roulage du semis est complètement indispensable pour assurer un bon contact sol/graines et réussir l'implantation du couvert, quelle que soit la technique de semis utilisée.

Un couvert diversifié

Les couverts végétaux peuvent être semés en mono-espèce, en mélange simple de 2-3 espèces ou alors complexe à partir de 4 espèces.

Chaque famille et chaque espèce possèdent des systèmes racinaires et aériens différents. Donc le mélange de différentes espèces permet de gagner en capacité de captage du rayonnement lumineux et en prospection racinaire pour remobiliser les éléments minéraux pour la culture suivante. La diversité des exsudats racinaires et les complémentarités des cortèges mycorhiziens rendent les mélanges meilleurs qu'une espèce pure.

Un mélange de différentes espèces s'adapte mieux à des conditions hétérogènes au sein d'une parcelle et permet en cas de conditions pédoclimatiques défavorables, d'être plus performant qu'un couvert mono espèce.

- Les crucifères et graminées ont tendance à mieux s'exprimer et faire plus de biomasse que les légumineuses lorsque la fourniture d'azote est suffisante dans le sol (reliquats et minéralisation post-récolte). Dans le cas où la fourniture d'azote est limitante, les légumineuses se développeront davantage grâce à leur capacité de fixation de l'azote atmosphérique.
- Après la destruction du couvert, les rapidités de restitution des éléments sont propres aux caractéristiques de chaque espèce, de leur stade lors de la destruction et de leur incorporation ou pas dans le sol. Les mélanges permettent donc un relargage progressif des éléments nutritifs et assurent une nutrition plus équilibrée pour les cultures suivantes.
- Un couvert diversifié permet d'introduire de la résilience dans le système de cultures par l'amélioration de la fertilité du sol (structure du sol, vie biologique, stockage de l'eau et des éléments minéraux...).

Fiches méthodologiques

Le pâturage des parcelles de couvert a été effectué avec une méthode commune



Évaluation de la production de biomasse aérienne

4 prélèvements de 1m² réalisés sur la parcelle avec fauche dissociée au ras du sol de chaque espèce présente.

Les racines de radis sont coupées au ras du sol pour correspondre au pâturage des brebis. La récolte de chaque espèce est pesée aux champs et un échantillon est prélevé pour mesurer le taux de MS (48h à 80°C). La hauteur de végétation correspond à la moyenne de 20 points de mesures pour les espèces présentes sur une surface de 3 m².



Évaluation des refus

4 prélèvements de 1m² avec fauche au ras du sol de toutes les espèces présentes et ramassage des végétaux versés au sol ou piétinés.

Les racines de radis et de raves présentes sont récoltées au ras du sol. Toute la biomasse récoltée est passée à l'étuve à 80°C pendant 48h en séparant les racines pour mesurer le taux de MS.



Les prélèvements des refus ne peuvent pas être réalisés au même endroit que les prélèvements de production de biomasse. Chaque zone de prélèvement a sa propre composition florale et elle diffère entre elles. Il n'y donc pas de correspondance parfaite dans la représentation de la biomasse avant et après pâturage. Il est prudent d'utiliser les résultats des refus dans la biomasse aérienne de chaque espèce comme étant des tendances pour évaluer la consommation animale et particulièrement pour les espèces avec une faible production.

Estimation des restitutions minérales par les couverts avec la méthode MERCI

La méthode MERCI permet de calculer, entre autres, la quantité d'azote minéral (kg N/ha) restituée par le couvert végétal au sol suite à la destruction de la culture intermédiaire. La méthode retient le coefficient le plus défavorable pour le phosphore et la potasse. Les calculs sont réalisés à partir des mesures de récolte avant et après pâturage des brebis. Pour les calculs, la comparaison est faite entre un couvert laissé en surface après sa destruction et ce même couvert pâturé avec une consommation propre à chaque espèce

Test Beerkan

La porosité du sol est définie comme le rapport entre le volume total occupé par les pores c'est-à-dire « les vides » et le volume total, comprenant les « vides » et les « pleins » d'un échantillon.

La porosité étant complexe à mesurer, elle est fréquemment évaluée via une de ses fonctions, la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol. L'objectif du test Beerkan est d'évaluer cette vitesse. L'intérêt principal du test est avant tout, de permettre une comparaison de la porosité du sol dans l'espace ou dans le temps (comparaison de différentes zones au sein d'une parcelle, évolution d'une zone donnée dans le temps). La comparaison des vitesses d'infiltration calculées par cette méthode sur différentes parcelles est cependant délicate. Ce test fournit de manière indirecte des informations concernant la porosité du sol, qui sont à croiser avec la fertilité du sol (physique, chimique, biologique).



Enseignements sur les suivis des 4 parcelles

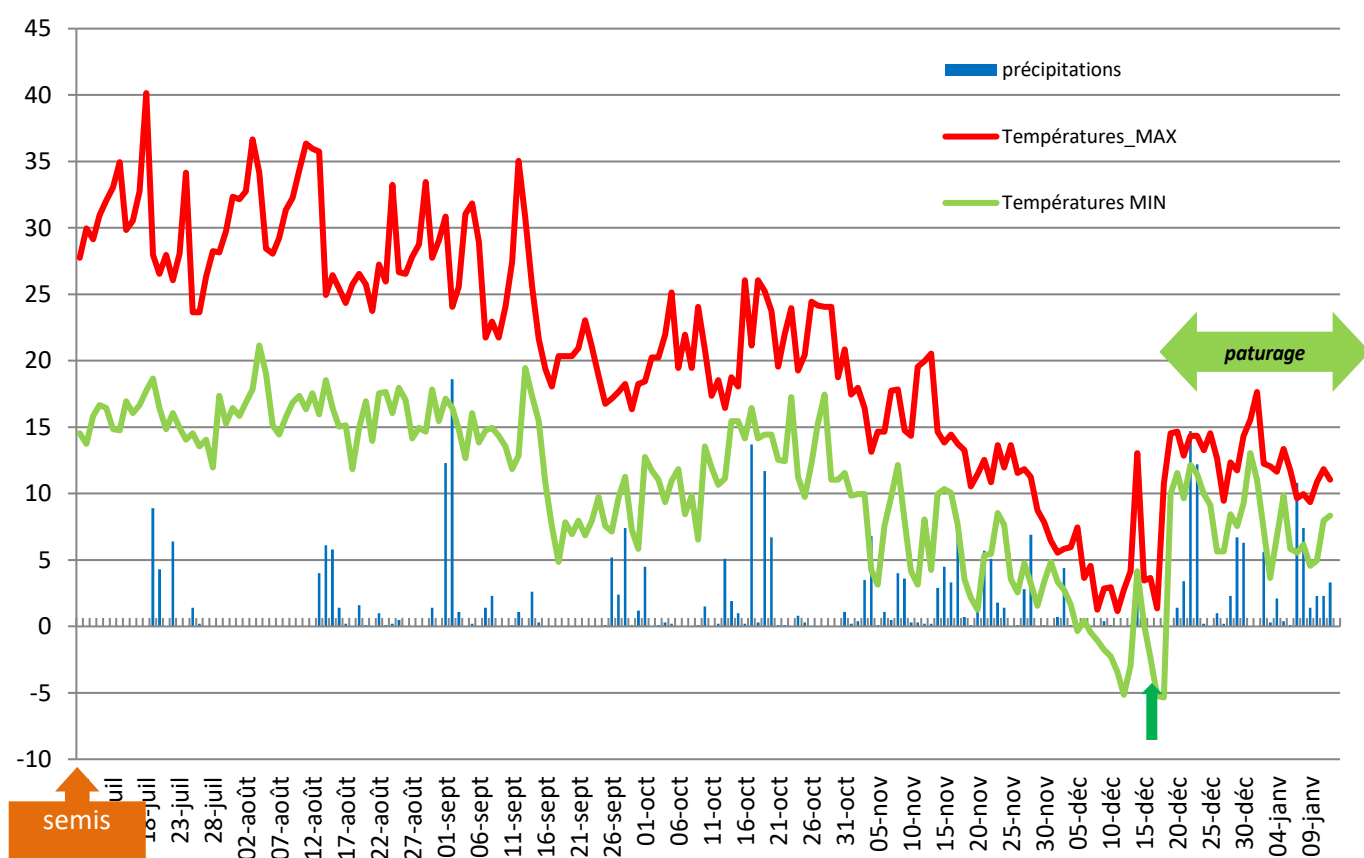
Pour une première année de suivi, la méthode d'évaluation de la production fourragère des couverts est adaptée aux couverts assez simples avec un pâturage d'automne avant l'arrivée des gelées. Les mélanges complexes ont une diversité de plantes qui n'est pas toujours représentative des zones de prélèvements. Le nombre de prélèvement est certainement trop limité pour bien évaluer la production fourragère. Il est constaté une variation de 100% de rendement entre les quatre prélèvements et des différences importantes dans leur composition. La verse occasionnée par le passage des animaux, pour les plantes au-delà de la hauteur possible de consommation, ainsi que le piétinement, contribuent également à sous évaluer les refus. La consommation est donc surestimée notamment lorsque l'appétence du fourrage diminue. De plus, les animaux ont des préférences, au détriment d'autres espèces délaissées qui perdent de l'appétence à l'approche du stade grenaison.



Un couvert d'été pâturé par des brebis à l'automne 2022

Après un précédent blé, un couvert semé à 25kg/ha le 8 juillet, sans préparation du sol et sans fertilisation, est composé de radis chinois et fourrager, tournesol, lin, phacélie, vesce, trèfle incarnat associés avec du sorgho sudangrass sur l'une des deux parcelles.

Sur la durée du cycle de végétation, 310mm de pluie sont enregistrés au point de mesure le plus proche dont 21mm sur la troisième décennie de juillet, puis 13mm les 14 et 15 août et ensuite 31 mm les 1^{er} et 2 septembre. Ces pluies assurent une bonne levée du couvert et contribuent à une production de biomasse aérienne (feuilles tiges et racines au-dessus du sol), au 12 décembre, de 6,7 tonnes pour la parcelle avec du sorgho, et de 4,5t sur la seconde composée essentiellement de radis.



Le 16 décembre, interviennent les premières gelées jusqu'à -5°C sous abri. Elles affectent les feuilles du sorgho ainsi que le tournesol, le niger et la partie aérienne de certaines racines de radis. La phacélie et les feuilles de radis sont moins touchées.

I. Pâturage de la parcelle de couvert composé essentiellement de radis : Surface 9.8ha

Composition de la biomasse à l'arrivée des animaux le 12 décembre 2022 et juste après les 1eres gelées d'automne 2022.

Le rendement de cette parcelle s'établit à 4,5t de MS/ha à un taux moyen de 23% de MS.

	Composition de la biomasse	Taux de MS	Hauteur végétation (cm)	Stade au 15 décembre	Température de destruction par le gel
Radis Fourrager	20,60%	20,30%	58	Plante et grenaison	-10°C
Radis chinois	31,10%	14,20%	100	Plante et grenaison	-7°C
Partie aérienne des racines de radis	20,10%	7,50%	-	-	-7°C
Phacélie	23,90%	41,90%	88	Mature	-5°C
Niger	4,20%	33,20%	80	Mature	-2°C
Céréales	0,03%	16,70%	20	Plante	Inférieur à -13°C

Le pâturage



Avant pâturage

Débuté le 15 décembre, 242 brebis pâturent une moitié de la parcelle jusqu'au 28 décembre. Ensuite ce lot de brebis passe sur les 5 ha restants de la parcelle jusqu'au 6 janvier.

Les températures enregistrées en dessous de -5°C durant 3 nuits sur la période du 8 au 18 décembre, occasionnent des dégâts sur certaines espèces du couvert. Le niger est brûlé et délaissé ainsi qu'une bonne partie de la phacélie également brûlée par les basses températures. Les feuilles de crucifères composent donc l'essentiel de l'alimentation avec les tiges. Mais certaines racines de radis chinois ont également gelé et sont délaissées. Les quelques repousses de céréales restent anecdotiques dans ce couvert.



En cours de pâturage

Les refus se composent de tiges et de racines de radis dont celles gelées, ainsi que de tiges de phacélie et de niger. Les feuilles vertes ont été consommées, mais des feuilles brûlées sont encore attachées aux tiges de phacélie et du niger. Au passage des brebis, des feuilles ont pu chuter et être incorporées au sol par le piétinement et entamer leur dégradation à son contact.

Durant la première phase de pâturage, les brebis exploitent bien le couvert et en utilisent environ 2,6kg de MS par jour qui intègrent la part consommée et la part de refus non mesurable.

Durant la seconde phase de pâturage, les dégâts de gel associés à un passage pluvieux occasionnent des refus qui ne peuvent pas être évalués convenablement avec le piétinement des animaux. La biomasse a commencé sa dégradation et est plus ou moins incorporée au sol (seulement 1,15t de refus sont prélevés au sol dont 29% de racines gelées). La consommation calculée atteint 7,7kg/brebis alors que celles-ci ne peuvent en ingérer qu'environ 2kg/j.

	Paddock 1	Paddock 2
Surface	4.8ha	5ha
Période de pâturage	15/12 au 28/12	28/12 au 06/01
Biomasse offerte au 15 décembre	4.5t/ha	4.5t/ha
Dont racine aérienne en % de la biomasse sèche	20%	20%
Durée de pâturage	13 jours	9 jours
Refus après pâturage	2.78t	1.15t
Dont racines en % de la biomasse sèche	24%	29%
% de la biomasse aérienne prélevée par les brebis ou incorporée au sol par le piétinement	38%	74%
Nombre de rations journalières permises/ha	655	436
Chargement instantané brebis/ha	50	48
Prélèvement journalier calculé (rdt-refus/effectif)	2.6	7.69

Les racines de radis composent jusqu'à 20% de la biomasse aérienne consommable par les brebis. Ces racines affectées par le gel voient leur part prendre plus d'importance dans les refus du second paddock pâturé.

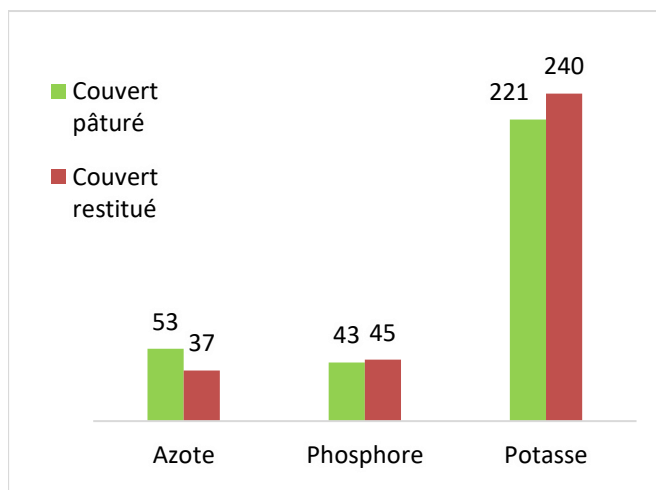


Refus à la sortie des brebis

Le bilan agronomique

- Estimation des restitutions minérales par les couverts avec la méthode MERCI

Eléments disponibles pour la culture suivante kg/ha

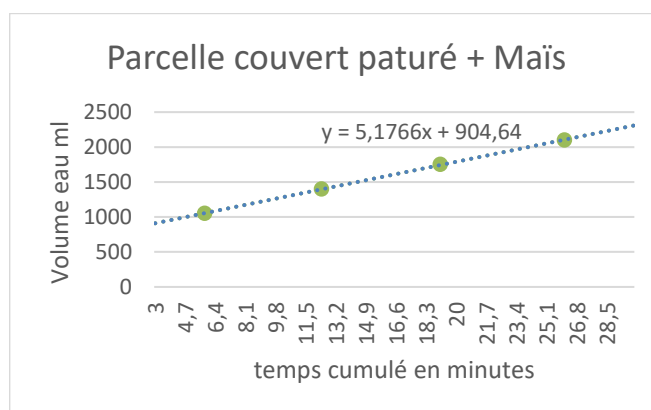


Le pâturage permet à la culture suivante de disposer de 1,5 fois plus d'azote (+17 kg/ha) qui est plus rapidement disponible. Mais une fraction du phosphore (maximum 2 kg) et de la potasse (maximum 19 kg) est prélevée par les animaux. La quantité de potasse reste très importante et suffisante pour couvrir les besoins de la culture suivante. Sur le plan économique, les pertes de valeur de P et K sont compensées par l'azote supplémentaire, donc n'ont aucun effet.

- Test Beerkan.

Il fournit de manière indirecte des informations concernant la porosité du sol, qui sont à croiser avec la fertilité du sol (physique, chimique, biologique).

Le test a été réalisé sur la parcelle deux semaines après le semis de la culture de printemps suivant le couvert. Le taux d'infiltration est de 5.1 ml d'eau/minute au 5 mai 2023 sur un sol ressuyé.



Principaux résultats obtenus sur la parcelle de 9,8ha

Durée du pâturage : 22 jours

Chargement instantané moyen : 24.7 brebis/ha

Production hors racine du couvert : 3.66t MS/ha

Racine aérienne : 0.9t MS/ha

% racine aérienne dans la biomasse totale : 20%

Refus après pâturage : 1.46t MS/ha et 0.51t MS/ha de racine gelée

% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 57%

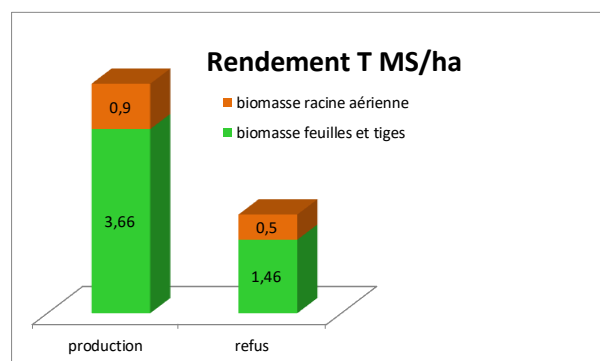
Nombre rations journalières ovines permises/ha : 540

Restitution d'azote pour la culture suivante : 47 kg/ha

Dont issue du couvert pâturé : 35 kg/ha

Dont issue des racines et refus : 12 kg/ha

Restitution d'azote supplémentaire pour la culture suivante : 16 kg/ha





Conclusion

Cette expérience d'observation de pâturage intervient après une période de 10 jours de gel sur des plantes plus ou moins sensibles aux gelées. Le couvert altéré par le gel est donc beaucoup moins appétent. Les crucifères composent l'essentiel de la biomasse consommable du couvert et assurent l'alimentation des brebis dans des conditions météorologiques hivernales. Sur le plan sanitaire des animaux, quelques boiteries sont relevées.

II. Pâturage de la parcelle de couvert composé essentiellement de sudan-grass : Surface 7ha

Composition de la biomasse à l'arrivée des animaux le 12 décembre 2022 et juste après les 1^{ères} gelées d'automne 2022. Le rendement est mesuré à 6.7t de MS/ha et à un taux moyen de 31% de matière sèche.

	Composition de la biomasse	Taux de MS	Hauteur végétation (cm)	Température destruction par le gel
Sorgho sudan-grass	39%	39%	210	-2°C
Radis Fourrager	19%	24%	115	-10°C
Radis chinois	20%	14%	105	-7°C
Racines (partie aérienne) des radis chinois	15%	15%	-	-
Moutarde	3%	56%	110	-5°C -10°C
Trèfle incarnat	0,10%	20%	29	Inf. -13°C
Tournesol	2.5%	52%	96	-2°C
Phacélie	1,00%	29%	69	-5°C
Vesce	0,10%	20%	90	-12°C
Lin	0,10%	33%	36	-7°C
Adventices	0,50%	35%	38	-

Cette parcelle subit les 2 périodes de gel sur un couvert plus sensible aux basses températures comme le sorgho sudan-grass qui le compose pour presque la moitié de la biomasse. A cette date et le développement des plantes le risque de toxicité au pâturage liée à l'acide cyanhydrique du Soudan grass est passée.

Le pâturage

Il dure 6 jours, du 6 au 12 janvier, dans un sorgho cassé et avec des feuilles totalement décolorées. Avec l'avancement de sa maturité, la plante atteint 41% de matière sèche sur pied, 3 jours avant l'arrivée des brebis (soit 2 points de plus que mi-décembre) et est donc devenue beaucoup moins appétante pour les brebis. A l'exception des radis, les autres plantes sont brûlées par le gel, sauf la vesce et le trèfle mais trop peu présents pour participer à l'alimentation des brebis. Dans ces conditions, le pâturage de la parcelle est rapide et le piétinement des brebis participe à la destruction du couvert, en plus de celle entamée par le gel.

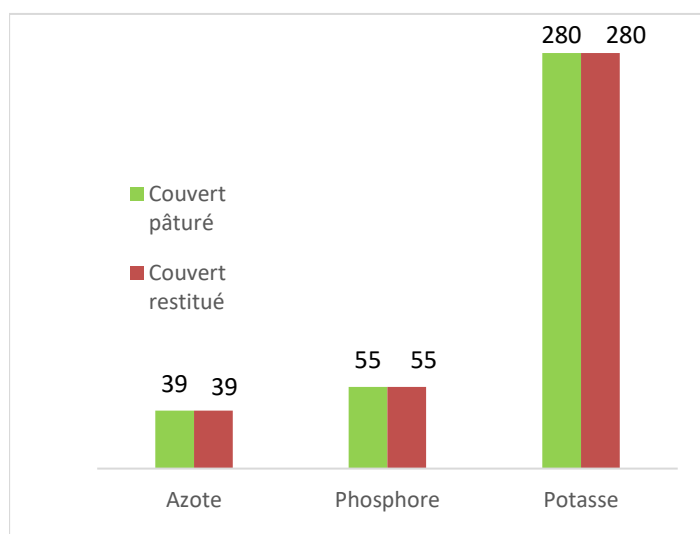
Il est également observé des passages importants de gibiers et des zones consommées et détruites par des sangliers.



Le bilan agronomique

Estimation des restitutions minérales par les couverts avec la méthode MERCI

Éléments disponibles pour la culture suivante kg/ha



Les calculs sont réalisés à partir des mesures de récolte avant le pâturage et sur une consommation journalière fixée à 1,8 kg. La part du couvert restitué sans être pâturé est donc de 93 % de la biomasse produite.

Le très faible prélèvement par le pâturage est sans effet sur la disponibilité des éléments minéraux.

Dans cette situation, seuls les radis ont été consommés.

Principaux résultats obtenus sur la parcelle de 7ha

Durée du pâturage : 6 jours

Chargement instantané moyen : 34.6 brebis/ha

Production hors racine du couvert : 5.7t MS/ha

Racine aérienne : 1t MS/ha

% de racines dans la production totale (aérienne et racine) : 15%

Refus (consommation + gaspillage) après pâturage : 1.8t MS/ha

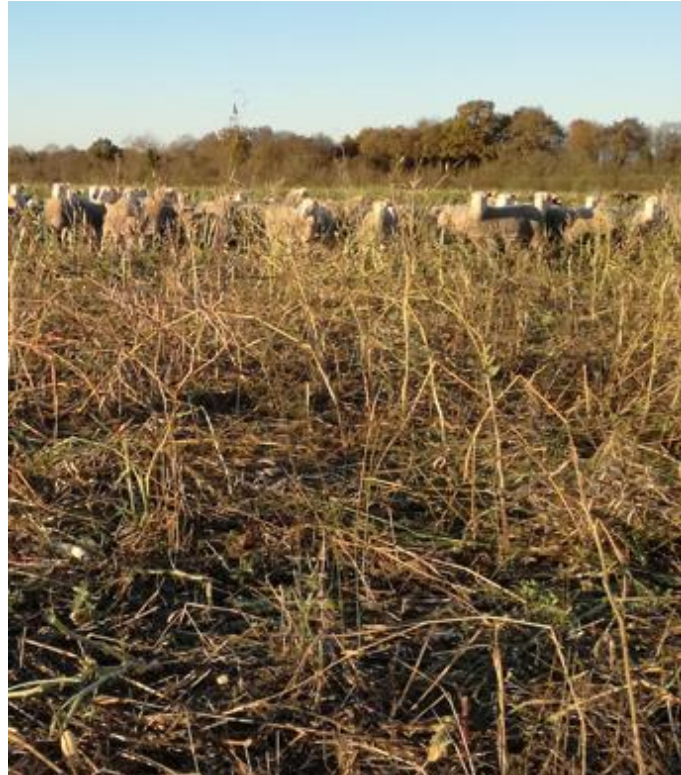
% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 73%

Nombre rations journalières permises/ha : 207

Consommation journalière calculée (rdt-refus/effectif) : 19kg MS

La consommation journalière est particulièrement surestimée et ne peut dépasser 2kg/j avec ce type de fourrage. Elle intègre le gaspillage, dont une part importante a été incorporée au sol par le piétinement.

Malgré les dégâts de gel sur les plantes dominantes du couvert, les brebis sont restées 6 jours. La végétation laissée par les brebis est composée essentiellement de tiges de sorgho et de feuilles, de quelques racines de radis et de feuilles.



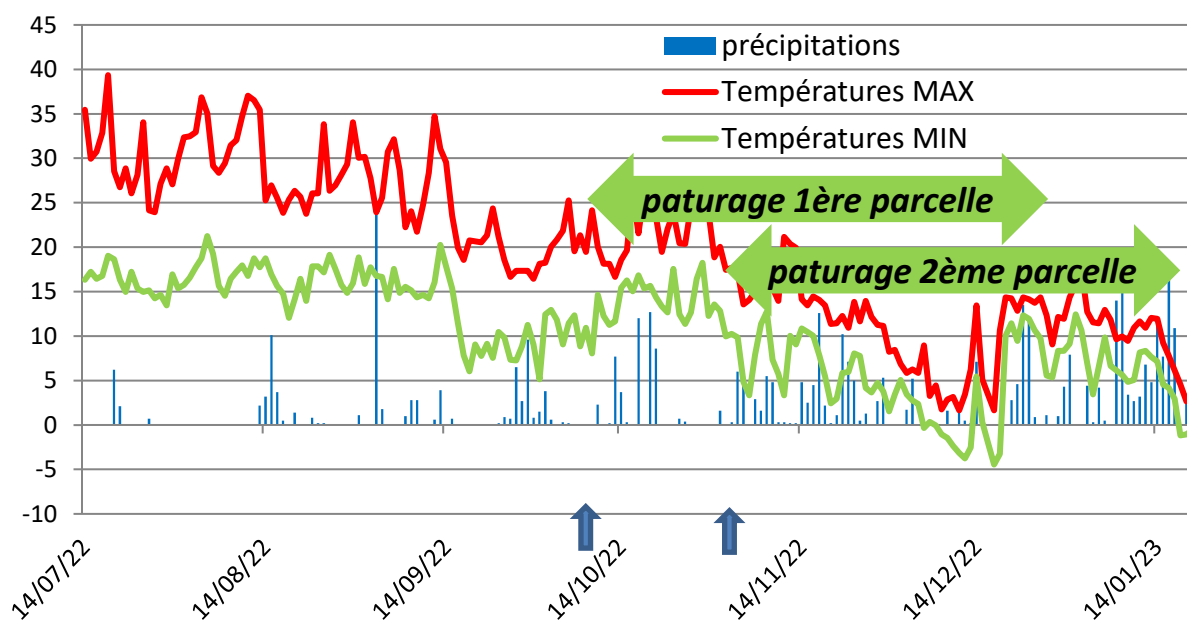
Des couverts pâturés par des brebis ou des agnelles en automne 2022

Deux parcelles suivies ont été semées le 20 juillet en direct après enlèvement des pailles d'un blé tendre, avec un couvert complexe à raison d'une dose de 95kg/ha. La levée débute le 1^{er} août et les travaux culturaux sont assurés par le céréalier.

Composition du couvert des deux parcelles : Soja 10kg, vesce commune 25kg, fèverole 15kg, pois fourrager 14kg, seigle 10kg, trèfle d'Alexandrie 4kg, tournesol 5kg, millet 5kg, phacélie 1kg, rave 1kg, niger 2kg, radis fourrager et chinois 2kg, moutarde blanche 1kg.

Sur le cycle de végétation, au point de mesure le plus proche, il est totalisé 415 mm de pluie du 20 juillet au 20 janvier 2023, date de fin de pâturage. Les 1^{ères} pluies de 8mm interviennent 5 jours après le semis. La deuxième perturbation de 4 jours arrive le 13 août et enregistre 19mm de pluie. Un troisième passage pluvieux de 26 mm est enregistré le 2 septembre. Quant aux températures après le semis, elles demeurent relativement élevées durant l'automne et favorables au développement des plantes. Les 1^{ères} gelées sont observées le 5 décembre 2022, après 55 jours de pâturage.

La levée est hétérogène sur une parcelle avec des zones denses bien occupées par le couvert et d'autres zones présentent des levées d'adventices importantes comme des chénopodes, mercuriales et morelles.



1^{ère} parcelle de 26,5ha valorisée par deux lots d'animaux

Organisation du pâturage

1 ^{ère} Parcelle 26,5ha	Ilot 1 : agnelles reproduction	Paddock 1 : 7,0ha
		Paddock 2 : 3,3ha
		Paddock 3 : 3,2ha
	Ilot 2 : Brebis	Paddock 4 : 6,7ha
		Paddock 5 : 6,2ha

Les mesures de la biomasse disponible ont été effectuées tout au long de la période d'exploitation du couvert pour évaluer la production du couvert qui poursuit son développement jusqu'au premières gelées du 5 décembre. Les températures d'automne associées aux pluies ont permis d'assurer un bon développement du couvert et d'atteindre un rendement de 3,7t de MS/ha le 13 octobre, 4,7t relevées le 16 novembre et enfin 4,9t mesurées le 23 novembre.

Espèces	1 ^{er} paddock				2 ^{ème} paddock			3 ^{ème} paddock			Température destruction par le gel
	Composition biomasse 13/10	Taux MS	Hauteur végétation (cm)	Stade de la plante	Composition biomasse 16/11	Taux MS	Stade de la plante	Composition biomasse 23/11	Taux MS	Stade de la plante	
Soja	0,6%	15,0%	37	Floraison	-	-	-	1%	32%	Grenaison	0°C
Fèverole	3,1%	11,9%	51	Plante	7.5%	20,2%	Plante	3%	12%	Floraison	-10°C
Pois	0,5%	15,0%	57	Floraison	0,50%	13,4%	Floraison	2%	15%	Floraison	-5°C -10°C
Vesce	5,1%	16,0%	63	Plante	5.5%	11,4%	Floraison	30%	37%	Floraison	-12°C
Trèfle d'alexandrie	0,1%	15,0%	29	Plante	0,40%	13,6%	Plante	0.4%	16%	Plante	-7°C
Tournesol	15,6%	16,3%	71	Floraison	4,5%	16,0%	Grenaison	3%	9%	Grenaison	-2°C
Millet	30,6%	33,6%	57	Grenaison	4,50%	26,5%	Grenaison	13%	31%	Grenaison	0-2°C
Phacélie	5,7%	12,9%	59	Floraison	2%	8,1%	Fleuraison	2%	13%	Grenaison	-5°C
Moutarde	1,3%	23,6%	94	Floraison	2,50%	26,7%	Grenaison	1%	31%	Grenaison	-5°C
Radis	19,5%	10,0%	89	Grenaison	40%	10,0%	Floraison	27%	14%	Floraison-Grenaison	-7°C
Colza	3,3%	13,1%	44	Plante	3%	13,0%	Plante	1%	13%	Plante	Inf. -13°C
Rave du Limousin (Feuilles)	5,6%	11,6%	50	Plante	25%	18,4%	Plante	12%	11%	Plante	Inf. -13°C
Sarrasin	0,4%	15,0%	66	Floraison	-	-	-	0.3%	23%	-	0-2°C
Seigle	3.3%	17.5%	29	Plante	1%	17,5%	Plante	2%	40%	Plante	Inf. -13°C
Niger	1,0%	15.1%	73	Plante	1%	14,6%	Floraison	1%	17%	Floraison	0-2°C
Adventices	4.3%	15,0%	31	Grenaison	3%	18,0%	Grenaison	1%	35%	Grenaison	-



Le pâturage débute le 12 octobre soit 85 jours après le semis dans une végétation en plein développement, à des stades différents selon les espèces. Les brebis pénètrent dans la parcelle en ouvrant des chemins et occasionnent de la verse. Les fourrages seront consommés progressivement, même les parties versées, dès lors qu'elles ne sont pas souillées au sol par le piétinement. La parcelle n'est pas homogène, des zones sont plus ou moins colonisées par des adventices et d'autres particulièrement denses en couvert végétal. Le millet arrive rapidement à maturité et sa contribution dans la production totale du couvert tend à diminuer avec le développement des autres espèces.

Un 1^{er} lot composé de 227 agnelles en reproduction avec 13 béliers pâture des paddocks de 3,5 à 7 ha délimités par une clôture électrique mobile. Cette clôture composée de 2 fils est posée par l'éleveur après un passage de broyeur sur sa ligne d'installation. Elle est déplacée pour

constituer un nouveau paddock dès lors que les animaux ont pu exploiter l'ensemble du couvert disponible.

Un second lot de 257 brebis complémentaire est amené sur la parcelle pour la libérer fin décembre afin de permettre la préparation du semis de la culture de protéagineux.



Le pâturage des différentes espèces

Les agnelles consomment en premier les épis du millet puis les crucifères. Les légumineuses peuvent représenter jusqu'à 30% de la biomasse suivant les zones de la parcelle et le développement de la végétation. La féverole semble délaissée dans un premier temps ainsi que la vesce plus discrète et diffuse par ses ramifications dans le couvert. Les crucifères totalisent jusqu'à 40% de la biomasse et sont recherchées par les agnelles sauf la moutarde trop mûre par rapport aux autres crucifères. La rave est particulièrement prisée. Toutes les feuilles sont consommées ainsi que la racine au ras du sol. Les racines de rave représentent jusqu'à 45% de la biomasse totale de la plante en novembre, contre seulement 15% au démarrage du pâturage. Les racines de radis sont également consommées mais certaines très peu, probablement en raison de leur dureté, car seulement grignotées en périphérie.

Les refus se composent des grosses tiges de crucifères délaissées par les agnelles ou celles cassées par le passage des animaux et tombées au sol. Les radis composent entre 20 et 40% de la biomasse disponible du couvert. Les prélèvements du millet par les agnelles et brebis se limitent ainsi aux graines et quelques feuilles. Il est également ramassé dans les refus, des tiges et feuilles de féveroles ainsi que de vesces souvent souillées par de la terre. Les tiges et feuilles de tournesol noircies par la maturité sont également présentes dans les refus ainsi que la phacélie et une part importante des tiges de moutarde. Cependant, il ne reste que la partie souterraine des raves.

Bilan des refus après pâturage des agnelles pour chaque paddock.

Les refus atteignent 2t de MS/ha à la sortie du 1^{er} paddock le 7 novembre et 1,4t de MS/ha pour le deuxième paddock le 23 novembre.

Espèces	Refus au 7/11		Refus au 23/11		Estimation de la consommation
	Composition des refus	Part dans la biomasse du 13/10	Composition des refus	Part dans la biomasse du 16/11	Espèce >5% de la biomasse totale disponible
Soja	-	-	0,3%	50%	Non Significatif
Fèverole	5%	80%	3%	12%	NS
Pois	0,20%	20%	-	-	NS
Vesce	1,50%	16%	5%	35%	75%
Trèfle	0,00%	10%	0,2%	6%	NS
Tournesol	8%	55%	7%	63%	41%
Millet	8,00%	50%	14%	90%	30%
Phacélie	1,50%	15%	1%	21%	80%
Moutarde	2%	75%	3%	46%	NS
Radis	44%	40%	50%	48%	44%
Colza	0,30%	5%	0,3%	5%	NS
Rave Feuille	0,00%	0%	0,0%	0%	100%
Sarrasin	0,60%	10%	0,3%	30%	NS
Seigle	0,10%	5%	0%	5%	NS
Niger	0,70%	35%	6%	100%	NS
Adventices	28%	90%	10%	90%	NS
Total	100%	-	100%	-	NS

La rave a été totalement consommée par les animaux et des petits prélèvements sont constatés sur les adventices et le niger. Les refus du 7 décembre sont évalués à 1,5t de MS/ha mais la composition n'a pas été réalisée.

Constat

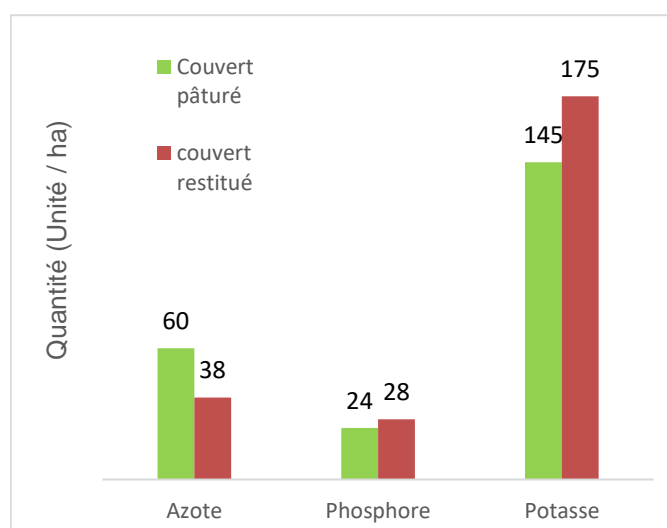
Les prélèvements par les agnelles représentent 61% de la biomasse aérienne disponible et la consommation de racines de rave jusqu'à 0,2t/ha lorsqu'elles ont pu se développer. Les raves, phacélies et vesces sont particulièrement bien consommées (>75%) alors que les radis, millet et tournesol ne le sont qu'à environ la moitié de la biomasse disponible. En moyenne, sur la surface pâturée par les agnelles, la production du couvert atteint 4,4t de MS/ha et les refus non incorporés au sol 1.7t de MS/ha. Les prélèvements sont donc de 2,6 kg de MS/agnelle, bien au-delà de leur capacité d'ingestion. Le prélèvement comprend la consommation animale et du gaspillage incorporé au sol. Les refus des tiges de radis peuvent représenter jusqu'à la moitié de biomasse restée au sol.

Les principaux résultats	Moyenne des 3 paddocks	Paddock 1	Paddock 2	Paddock 3
Surface ha	13.5	7	3.3	3.2
Biomasse offerte moyenne T de MS/ha (hors racine)	4.37	4.37	4.37	4.37
Durée de pâturage en jours	56	26	16	14
Refus après pâturage T de MS/ha	1.72	2	1.4	1.5
% de la biomasse aérienne prélevée par les brebis ou incorporée au sol par le piétinement	61%	47%	74%	68%
Nombre de rations journalières permises/ha	995	891	1163	1050
Chargement brebis/ha	55	34	73	75
Consommation journalière calculée kg (rdt-refus/effectif)	2.65	1.9	3.3	3.2

Le bilan agronomique

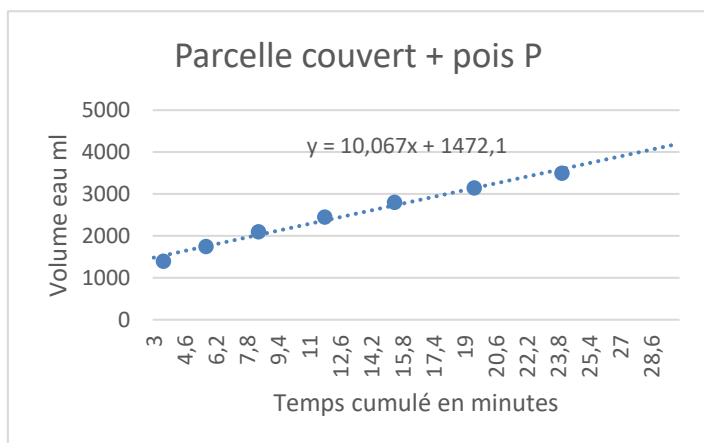
- Restitutions minérales par les couverts avec la méthode MERCI

Éléments disponibles pour la culture suivante en kg/ha



Le pâturage permet à la culture suivante de disposer de 1,6 fois plus d'azote (+22 kg/ha) qui est plus rapidement disponible. Mais une fraction du phosphore (maximum 4kg) et de la potasse (maximum 30kg) sont prélevées par les animaux.

- Test Beerkan



Le test a été réalisé sur la parcelle trois mois après le semis de la culture de printemps suivant le couvert. Le taux d'infiltration est de 10 ml d'eau/minute au 5 mai 2023 sur un sol partiellement asséché par la culture du pois.

Moyennes des résultats des 3 paddocks pour le 1^{er} lot

Les agnelles et béliers valorisent 13,5ha du 12 octobre au 7 décembre. L'état corporel des animaux est maintenu et aucune pathologie n'est relevée à l'exception de quelques boiteries sur certains sujets.

- ✓ Durée du pâturage cumulé : 56 jours
- ✓ Chargement moyen instantané : 55 agnelles/ha
- ✓ Production hors racine du couvert : 4,4 t MS/ha
- ✓ % biomasse aérienne prélevée et piétinée : 61 %
- ✓ Nombre rations journalières ovines permises/ha : 995
- ✓ Restitution d'azote pour la culture suivante : 60 kg/ha

Un second lot de 257 brebis complète le pâturage des 12,5 ha restants et est décomposé en 2 paddocks.

Le pâturage

Il débute le 16 novembre, sur un paddock de 6,7 ha avec une durée de 21 jours et se poursuit sur un second de 6,2ha pour 19 jours jusqu'au 26 décembre.

Les refus

Les brebis laissent moins de refus que les agnelles. Ces refus sont composés des tiges de tournesol, de phacélie, millet et niger. La moutarde semble très peu consommée car beaucoup de plantes sèches restent entières et sans feuille. Quant à la rave, seule la partie des racines sous terre est visible alors que des racines de radis sont grignotées par les brebis. Mais une partie importante de grosses tiges de radis avec des ramifications composent les refus. Les conditions météorologiques pluvieuses n'ont pas permis de distinguer la composition floristique des refus.

Bilan des refus après pâturage par les brebis.

Les principaux résultats	Moyenne des 2 paddocks	Paddock 4	Paddock 5
Surface ha	12.5	6.7	6.2
Biomasse offerte moyenne (hors racine) T MS/ha	4.37	4.37	4.37
Durée de pâturage jours	40	21	19
Refus après pâturage T MS/ha	1.29	1.29	1.29
% de la biomasse aérienne prélevée par les brebis ou incorporée au sol par le piétinement	70%	70%	70%
Nombre de rations journalières permises/ha	817	805	787
Chargement brebis/ha	40	38	42
Consommation journalière calculée kg (rdt-refus/effectif)	3.75		

La consommation journalière comprend la part ingérée par les brebis et celle gaspillée par le piétinement qui ne peut être récoltée manuellement en raison de son incorporation dans le sol.

Moyennes des paddocks 4 et 5 pour le 2^{ème} lot

Les brebis pâturent 12,5ha du 16 novembre au 26 décembre. L'état corporel des animaux est maintenu et aucune pathologie n'est relevée à l'exception de quelques boiteries sur certains sujets.

- ✓ Durée du pâturage cumulé : 40 jours
- ✓ Chargement moyen instantané : 55 brebis/ha
- ✓ Production hors racine du couvert : 4,4 t MS/ha
- ✓ % biomasse aérienne prélevée et piétinée : 70%
- ✓ Nombre rations journalières ovines permises/ha : 817



En résumé pour l'ensemble de la parcelle d'une superficie de 26,5 ha pâturée par 2 lots, l'un composé de brebis et le second d'agnelles de renouvellement

- ✓ **Durée moyenne du pâturage cumulé : 97 jours**
- ✓ **Chargement moyen instantané : 41 brebis/ha**
- ✓ **Production hors racine du couvert : 4,4 t MS/ha**
- ✓ **% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 65 %**
 - Navet consommé au ras du sol ainsi que le colza
- ✓ **Nombre rations journalières ovines permises/ha : 908 (817 brebis et 995 agnelles)**
- ✓ **Restitution d'azote pour la culture suivante : 60 kg/ha**
 - Dont issue du couvert pâturé : 45 kg/ha
 - Dont issue des racines et refus : 15 kg/ha
- ✓ **Restitution d'azote supplémentaire liée au pâturage pour la culture suivante : 22 kg/ha**

2ème parcelle de 18,3 ha

Cette parcelle est pâturée avec deux troupeaux sur deux périodes.

Organisation du pâturage

2 ^{ème} Parcelle 26,5ha	Ilot 1 : brebis	Paddock 1 : 6.1 ha
	Ilot 2 : agnelles reproduction	Paddock 2 : 3.4 ha
		Paddock 3 : 4.8 ha
		Paddock 4 : 4.0 ha

Dans un premier temps, un lot de 257 brebis en début de gestation pâture un premier paddock de 6,1ha du 24 octobre au 15 novembre 2022.

Rappel composition du couvert

Semé le 20 juillet 2022 à 95kg/ha : Soja 10kg, vesce commune 25kg, fèverole 15kg, pois fourrager 14kg, seigle 10kg, trèfle d'Alexandrie 4kg, tournesol 5kg, millet 5kg, phacélie 1kg, rave 1kg, niger 2kg, radis fourrager et chinois 2kg, moutarde blanche 1kg.

Production de biomasse

Au 3 novembre, les mesures de biomasse réalisées le long de la clôture électrique traversant la largeur de la parcelle révèlent une production à 6,56t de MS/ha à un taux de matière sèche moyen de 28%. Ce rendement important représente un couvert un peu hétérogène sur une surface parcellaire importante issue d'un regroupement de parcelles aux caractéristiques agronomiques et culturelles différentes. Parmi les espèces semées, le soja et le niger sont parfois absents de mesures de biomasse en raison de leur très faible représentation dans le couvert.

En amont du début du pâturage, un prélèvement réalisé le 10 octobre évalue la production de 7,2t/ha. La seconde mesure reflète mieux la globalité de la parcelle. En effet, le passage du broyeur pour poser la clôture électrique, a permis de mieux évaluer le développement du couvert et de réaliser des mesures plus représentatives de la parcelle. La densité et la hauteur du couvert empêchait la bonne vision et appréciation de l'ensemble de la parcelle.

	Composition de la biomasse	Taux de MS	Hauteur végétation (cm)	Stade De La Plante
Fèverole	6%	36%	82	Adulte
Pois Fourrager	0,5%	15%	87	Adulte
Vesce Commune	3%	14%	92	Floraison
Trèfle D'alexandrie	0,1%	13%	48	Jeune
Tournesol	7%	18%	84	Floraison
Millet	20%	44%	78	Grenaison
Phacélie	6%	15%	97	Floraison
Moutarde	8%	39%	102	Grenaison
Radis	22%	12%	106	Fleur/Gousse
Rave	25%	28%	57	Adulte
Céréales	2%	20%	38	Jeune
Adventices	1%	25%	30	Grenaison

Au-delà du 3 novembre, les températures baissent progressivement jusqu'aux premières gelées qui interviennent le 5 décembre 2022. Elles stoppent le développement des espèces les plus gélives comme le niger, le tournesol et le millet. Ces 3 espèces composent 20% de la biomasse.

Observations de la consommation du couvert par les brebis

Les brebis consomment d'abord les graines de millet puis les crucifères ainsi que les fleurs de tournesol. Les raves, moins développées sont totalement consommées au fur et mesure de leur croissance, dont la partie de la racine émergente du sol. Les racines de raves représentent 270 kg de biomasse/ha, dont 50% au-dessus du sol, consommées par les brebis. Les brebis rongent également la périphérie de racines de radis sans pouvoir totalement les consommer.

Les adventices, notamment les chénopodes, sont délaissées et les mercuriales partiellement consommées. Excepté les trèfles et le pois, les brebis pâturent tardivement les féveroles et les vesces. Ces dernières, fines et rampantes, sont rapidement souillées par le piétinement lors des pluies. Cela peut impacter les mesures de refus qui en sont sous-évaluées.



Les refus.

La végétation semble mieux consommée par les brebis que les agnelles, avec une biomasse délaissée représentant 1.15t de MS/ha.

	Composition du refus	Taux de MS	Hauteur végétation (cm)	Part du refus dans la biomasse avant l'arrivée des animaux	Estimation de la consommation espèces > 5% de la biomasse disponible
Fèverole	3%	36%	42	10%	90%
Pois Fourrager	NS	-	-	-	Non Significatif
Vesce Commune	1%	14%	5	5%	NS
Trèfle D'alexandrie	NS	-	-	-	NS
Tournesol	6%	27%	72	20%	80%
Millet	21%	33%	40	25%	75%
Phacélie	8%	27%	55	25%	75%
Moutarde	16%	28%	78	40%	60%
Radis	55%	20%	86	45%	55%
Rave	0%	-	0	0%	100%
Céréales	1%	20%	2	5%	NS
Adventices	1%	25%	44	5%	NS

Les refus sont composés de tiges de tournesol, de moutarde, de radis, de millet ainsi que des parties de plantes de féverole et de vesce. Ne représentant que 0.5% de la biomasse offerte, aucun commentaire ne peut être fait sur le pois et le trèfle. L'exploration des brebis dans un couvert plus haut qu'elles, entraîne de la verse à leur passage, ainsi que la création de sentiers et donc des dégâts de végétation occasionnés par le piétinement.

Une analyse fourragère a été effectuée sur les portions des fourrages consommés par les brebis. (feuilles, petites tiges, fleurs, graines, racines de rave).

Composition de l'échantillon d'analyse fourragère

Radis	Millet	Tournesol	Rave Feuille	Rave Racine	Vesce	Phacélie	Seigle	Colza	Niger	Fèverole + Pois + Trèfle
23,5%	18,3%	13,0%	10,9%	4,5%	8,3%	6,6%	6,3%	5,1%	1,3%	2,2%

Valeurs alimentaire /kg de MS :

- 0,86UFL
- 0,81UFV
- 94g PDIN
- 92g PDIE
- Matière minérale : 121g
- Matière azotée : 147,7g
- Matière cellulosique : 156,1g

Ce fourrage de qualité couvre les besoins des brebis aussi bien en lutte qu'en gestation.

Principaux résultats obtenus sur l'ilot de 6.1 ha

Durée du pâturage : 22 jours

Chargement instantané moyen : 42,8 brebis/ha

Production hors racine du couvert : 6,6t MS/ha

Racine aérienne : 0,54 t MS/ha

% racine aérienne dans la biomasse totale : 7,4%

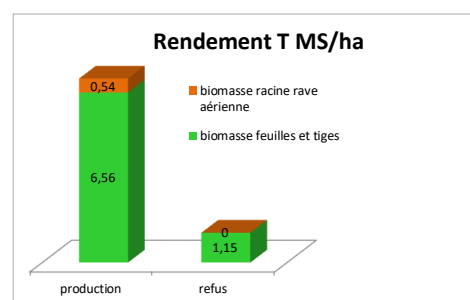
Refus après pâturage : 1,15 t MS/ha

% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 82%

Nombre rations journalières permises/ha : 942

Consommation journalière calculée/ animal calculée (rdt-refus/effectif) : 5.7 kg

Remarques : Les prélèvements des refus regroupent la part consommée par les brebis et la part tombée au sol par le piétinement.



Les trois autres paddocks de la parcelle sont pâturés par un lot de 227 agnelles, du 7 décembre au 20 janvier 2023, sur une surface de 12,2ha.



Les refus moyens des 3 paddocks (3,4 ha, 4,8 ha et 4 ha) s'élèvent à 1,77t de MS avec un taux moyen de 35% de MS.

Remarque : la dégradation partielle de la végétation par le piétinement des animaux ainsi que la maturité des plantes associées aux conditions météorologiques n'ont pas permis de différencier avec exactitude les débris des différentes espèces. Les prélèvements regroupent donc l'ensemble des végétaux sans différenciation.

	Hauteur végétation (cm)	Composition visuelle des refus au 12/12/2022
Féverole	60	Tiges partiellement vertes
Vesce commune	Au sol	Des tiges plaquées au sol
Trèfle d'alexandrie	-	Absence
Tournesol	71	Tiges + ou - couchées
Millet	31	Tiges et feuilles sèches
Phacélie	61	Tiges
Moutarde	91	Tiges et ramures avec siliques
Radis	87	Tiges principalement et des ramures avec ou sans siliques
Rave	0	Uniquement la partie souterraine
Céréales	-	Quelques feuilles
Adventices	40	Tiges

Sur la base de l'évaluation de la biomasse disponible au 3 novembre, les prélèvements, y compris le piétinement non mesurable, sont évalués en moyenne à 4,8t/ha sur les 3 paddocks. A ces prélèvements de la partie aérienne, il faut ajouter la consommation des racines de raves et de quelques prélèvements de racines de radis.

Principaux résultats obtenus sur les 3 paddocks totalisant 12,2 ha

Durée du pâturage : 44 jours

Chargement instantané moyen : 56 agnelles /ha

Production hors racine du couvert : 6,6t MS/ha

Racine aérienne disponible et consommée : 0,54 t MS/ha

% racine aérienne dans la biomasse totale : 7,4%

Refus après pâturage : 1,77 t MS/ha

% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 73%

Nombre rations journalières permises/ha : 781

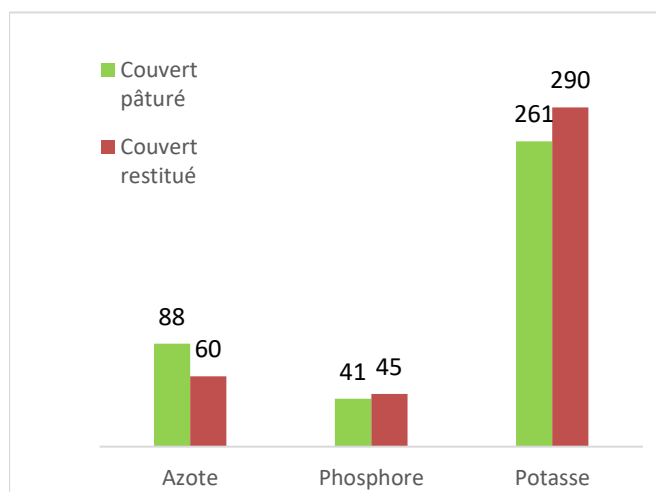
Consommation journalière/agnelle calculée (rdt-refus/effectif) : 6,2 kg

Remarques : Les prélèvements des refus regroupent la part consommée par les brebis et la part tombée au sol par le piétinement.

Le bilan agronomique

Estimation des restitutions par les couverts avec la méthode MERCI

Éléments disponibles pour la culture suivante kg/ha



La consommation journalière calculée dépasse la capacité d'ingestion des animaux. Pour le calcul du bilan des minéraux, cette consommation est réajustée à une consommation maximale de 2,2 kg/brebis. La part restante des refus est donc considérée comme incorporée à la surface du sol. Ainsi, les prélèvements par les animaux ne représentent plus que 30% de la production.

Le pâturage comprenant uniquement la consommation théorique par les animaux permet à la culture suivante de disposer de

1,5 fois plus d'azote (+28 kg/ha) qui est plus rapidement disponible. Mais une fraction du phosphore (maximum 4kg) et de la potasse (maximum 29kg) est prélevée par les animaux. La quantité de potasse reste très importante et suffisante pour couvrir les besoins de la culture suivante. Sur le plan économique, la perte de valeur de P et K est quasiment compensée par l'azote supplémentaire, donc sans effet.

Quantité d'azote disponible pour la culture suivante : 88kg/ha

Dont issue du couvert pâturé : 56

Dont issue des racines et refus : 32

En résumé pour l'ensemble de la parcelle de 19 ha pâturé par un lot de brebis et un lot d'agnelles de renouvellement

- ✓ **Durée du pâturage : 64 jours**
- ✓ **Chargement moyen instantané : 49 brebis/ha**
- ✓ **Production hors racine du couvert : 6.6t MS/ha**
- ✓ **% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 75%**
 - Navet 100%
- ✓ **Nombre rations journalières ovines permises/ha : 834**
- ✓ **Restitution d'azote pour la culture suivante : 88 kg/ha**
 - Dont issue du couvert pâturé : 56 kg/ha
 - Dont issue des racines et refus : 32 kg/ha
- ✓ **Restitution d'azote supplémentaire liée au pâturage pour la culture suivante : 28 kg/ha**

Recommandations issues de l'observation des parcelles pour combiner les intérêts agronomiques, zootechniques, environnementaux et ergonomiques

Nature du couvert

- Composition
 - ✓ Crucifères 2kg : radis chinois et fourrager (25%), moutardes d'Abyssinie ou brune (25%), navet fourrager dit « rave » (50%) voire du colza
 - ✓ Légumineuses 50 kg : les indispensables féverole (40%), vesce (40%) et possibilité d'ajouter pois fourrager (15%) et trèfle d'Alexandrie (5%)
 - ✓ Graminées : millet 3kg voire moha ou sorgho fourrager
 - ✓ Tournesol 6kg
 - ✓ Phacélie 1kg
- Semis au plus près de la moisson sans fertilisation,
- Taux de MS moyen du couvert pâturé : 15-25%
- Majoration de 50% d'azote disponible pour la culture suivante par rapport à un couvert détruit (+20 à 25kg d'azote)



Pâturage :

- Pâturage tournant d'une durée de 2 semaines
- Chargement compris entre 35 et 100 brebis /ha (5 à 15 UGB/ha) suivant la biomasse disponible
 - ✓ Soit 35 brebis/ha avec un rendement de 3t de MS/ha et 20-25 brebis de plus par tonne supplémentaire soit 100-110 brebis /ha avec un rendement à 6t/ha
 - ✓ Débuter le pâturage à partir d'un rendement de 3t de MS /ha
 - ✓ Sortir les brebis de la parcelle dès lors qu'il ne reste que des grosses tiges de crucifères.
 - ✓ Apport d'eau et de sel pour les brebis
- Un chargement élevé réparti mieux les patches d'urine et de fèces sur le sol
- Un couvert de qualité pour alimenter des brebis aussi bien à l'entretien, en lutte ou en cours de gestation
- Aucun problème sanitaire majeur des animaux sur des parcelles céréalières sans charge parasitaire.

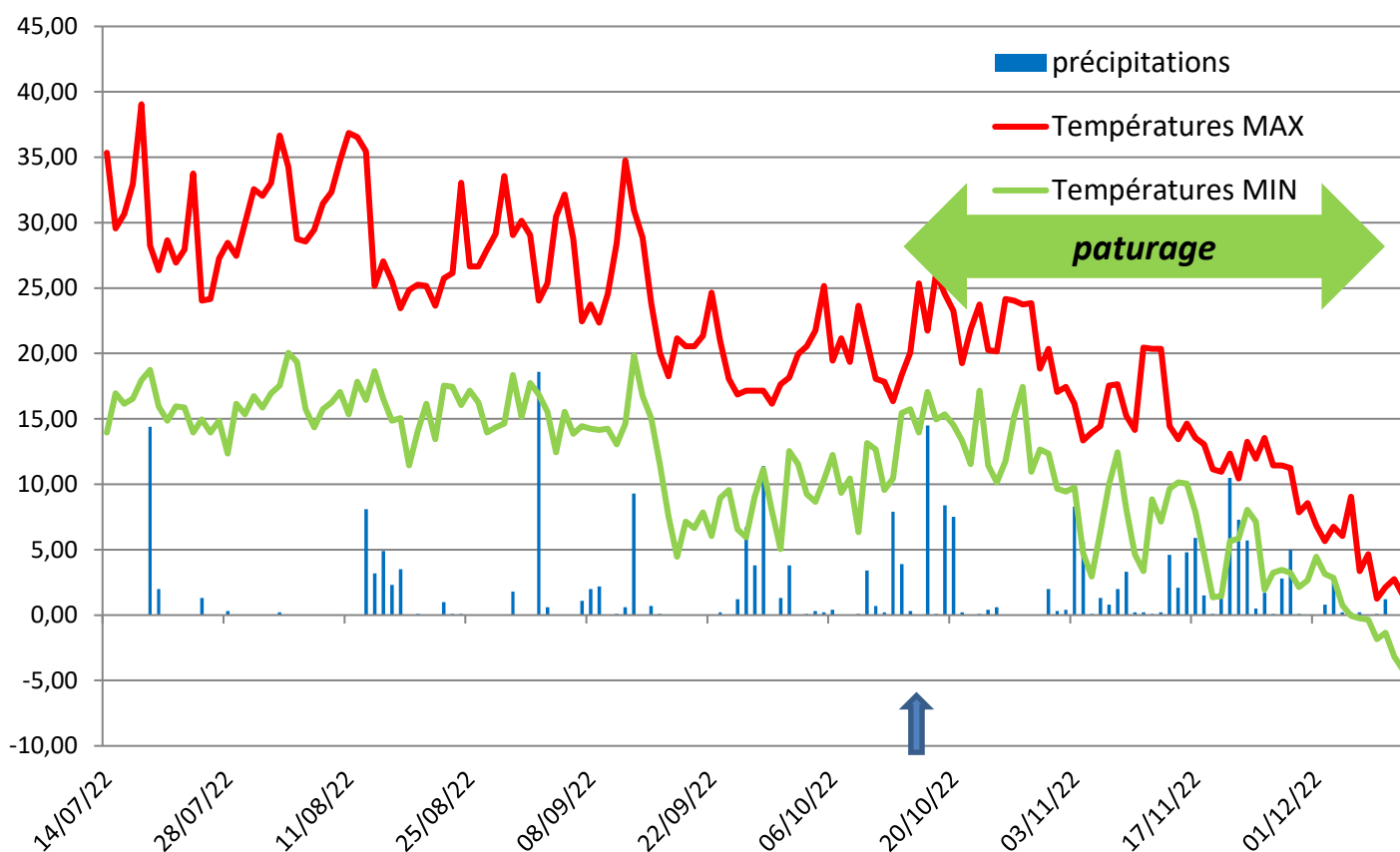


Un couvert pâturé par des génisses en automne 2022

Un couvert diversifié est semé le 7 août en direct après enlèvement des pailles du blé tendre.

Composition du couvert : 10kg de pois fourrager, 10kg de fèverole, 25kg de vesce, 3kg de tournesol, 4kg de lin, 1kg de radis fourrager et chinois, 4kg de trèfle d'Alexandrie, 4kg de sorgho, 3kg de millet, 2.5kg de phacélie et 8kg de seigle et d'avoine.

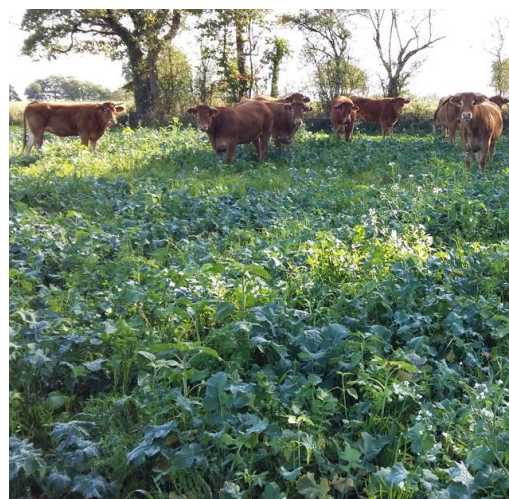
Sur le cycle de végétation au point de mesure le plus proche, il est totalisé 221 mm de pluie, du 7 août au 5 décembre, date de la fin du pâturage. Les 1^{ères} pluies de 20 mm interviennent, sur 3 jours consécutifs, 5 jours après le semis. La deuxième perturbation arrive le 2 septembre et apporte 19mm de pluie. Ces perturbations assurent la levée du couvert et son développement. Un troisième passage pluvieux de 9 mm est enregistré mi-septembre et ensuite fin septembre avec 22 mm d'eau. Quant aux températures après le semis, elles demeurent relativement élevées durant l'automne et favorables au développement des plantes. Les 1^{ères} gelées sont observées mi-décembre juste après la sortie des animaux de la parcelle.



La levée est hétérogène, sur une surface regroupant historiquement différentes petites parcelles, avec des zones denses bien couvertes et d'autres présentant des levées d'adventices importantes. En revanche, le couvert est complété d'une levée de colza issu de la culture anté-précédente. Ces repousses ont pris une place importante dans la production du couvert.

Production de biomasse du couvert

Les mesures de la biomasse disponible ont été effectuées à l'entrée des 18 génisses de 28 mois et d'un taureau dans la parcelle de 11,4 ha. Les températures d'automne associées aux pluies ont permis d'assurer un développement convenable du couvert mais concurrencé par les repousses de colza qui prennent une place très importante (57% de la biomasse totale). Le couvert atteint ainsi une production de 2,7t de MS/ha, le 18 octobre grâce ou à cause du colza.



Le 18/10/2022	Composition de la biomasse	Taux de MS	Hauteur végétation (cm)	Stade De La Plante
Lin	0,10%	10%	30	Adulte
Fèverole	0,20%	5%	33	Adulte
Pois	0,30%	11%	43	Adulte
Vesce	1%	7%	21	Jeune
Trèfle	1%	10%	39	Jeune
Tournesol	1%	5%	70	Floraison
Millet	4%	18%	44	Grenaison
Sorgho	1%	18%	43	Jeune
Phacélie	2%	11%	35	Adulte
Radis Fourrager	10%	8%	71	Floraison
Colza	57%	10%	40	Jeune
Radis Chinois	4%	6%	44	Floraison
Céréales	15%	13%	30	Jeune
Adventices	4%	15%	42	Floraison Grenaison

Les génisses parcourent l'ensemble de la parcelle et occasionnent du piétinement sur le couvert. Cela affecte la production et pénalise la consommation. La ressource fourragère disponible est largement suffisante pour couvrir les besoins des animaux. De plus, une distribution de 10 kg d'ensilage de maïs par animal est également apportée chaque jour par sécurisation. Le couvert a donc la possibilité de poursuivre son développement tout au long des 47 jours de pâturage continu.



A la sortie des génisses le 5 décembre, les mesures révèlent des refus à hauteur de 3t de MS/ha soit plus de production qu'à l'entrée des animaux avec un taux de matière sèche moyen du couvert à 16%. Le piétinement a engendré de la verse sur l'ensemble des espèces et particulièrement sur les plantes les plus hautes. Les tiges et feuilles des crucifères sont consommées y compris des parties de racines de radis ainsi que les feuilles de céréales. Les légumineuses ont également subi des prélèvements. Quant aux autres espèces relativement discrètes dans la production du couvert, elles ne semblent pas avoir été particulièrement recherchées par les bovins. Le lin et le tournesol n'ont pas été consommés.

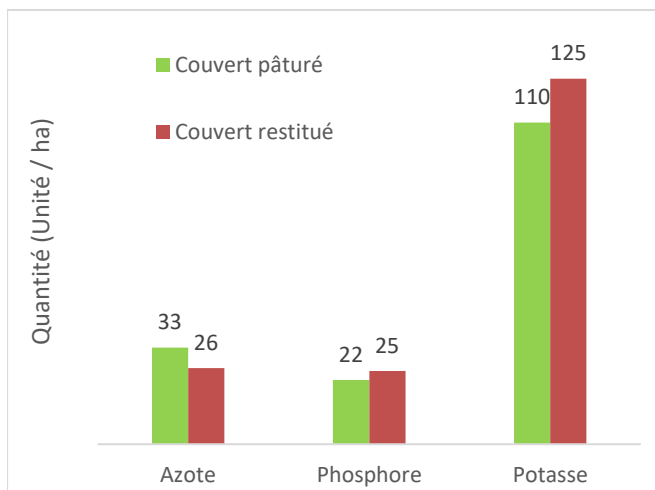
Le bilan agronomique

Estimation des restitutions par les couverts avec la méthode MERCI

La méthode MERCI permet de calculer, entre autres, la quantité d'azote minéral (kg N/ha) restituée par le couvert végétal au sol suite à la destruction de la culture intermédiaire.

Les prélèvements par les animaux sont difficiles à apprécier du fait du faible chargement et de la complémentation au champ avec de l'ensilage de maïs. Pour cette situation, la production du couvert est estimée à 3.5t de MS/ha avec des prélèvements évalués à 6.5kg/j/animal qui sont ajoutés aux refus.

Éléments disponibles pour la culture suivante kg/ha



Pour les calculs, la comparaison est faite entre un couvert laissé en surface après sa destruction et ce même couvert pâturé avec une consommation évaluée pour chaque espèce suivant les observations terrains sans avoir pu être mesurée. La part restant des refus est donc considérée comme incorporée à la surface du sol. Ainsi les prélèvements par les animaux ne représentent plus que 14% de la production. Les faibles prélèvements par le pâturage apportent seulement 6kg d'azote supplémentaires à la culture suivante.

En résumé pour la parcelle pâturée par des génisses supplémentées avec du maïs ensilage

- ✓ **Durée du pâturage : 47 jours**
- ✓ **Chargement moyen instantané : 1.35UGB/ha**
- ✓ **Production du couvert : 3.5t MS/ha**
- ✓ **% biomasse aérienne prélevée et piétinée : 14%**
- ✓ **Nombre rations journalières ovines permises/ha : 834**
- ✓ **Restitution d'azote pour la culture suivante : 33 kg/ha**
 - Dont issue du couvert pâturé : 14 kg/ha
 - Dont issue des racines et refus : 19 kg/ha
- ✓ **Restitution d'azote supplémentaire liée au pâturage pour la culture suivante : 6 kg/ha**

Composition d'un couvert d'été dynamique pour être pâturé

Choisir des espèces adaptées à la période de pousse du couvert et à sa durée de cycle

- En été, des espèces adaptées à la période estivale qui ont besoin de températures élevées et de jours longs
- Des espèces adaptées aux attentes du couvert car certaines ont tendance à raccourcir leur cycle quand les conditions pédoclimatiques deviennent trop contraignantes (manque de fertilité dans les sols, sécheresse, températures élevées...).

Diversifier les familles et les espèces cultivées

- Minimum 3 familles différentes avec un socle de base composé de :
 - Graminées : leur système racinaire fasciculé favorise notamment la création d'une structure grumeleuse indispensable à la surface du sol et sont de bonnes pourvoyeuses de carbone organique.
 - Légumineuses : leur capacité à capter l'azote de l'air via les bactéries symbiotiques fixées dans les nodosités renforce l'autonomie azotée des sols et des systèmes de cultures.
 - Crucifères : leur capacité à produire de la biomasse et leur système racinaire pivotant permettent d'explorer verticalement le profil cultural. Elles servent facilement de tuteur aux espèces volubiles.
- Complément d'espèces avec notamment des :
 - Astéracées : le tournesol et le niger sont parfaitement adaptés à la période estivale et favorisent la structure du sol aussi bien en profondeur que superficiellement. De plus, leur floraison en fait des espèces intéressantes pour les pollinisateurs.
 - Hydrophyllacées : la phacélie a la capacité de venir combler les espaces vides dans le couvert végétal, même si elle produit des biomasses réduites. Elle apporte de la diversité dans les familles cultivées pour les polinisateur notamment avec sa floraison de fin d'automne.
 - Linacées : le lin produit assez peu de biomasse tant au niveau racinaire qu'aérien, mais il apporte de la diversité dans le couvert et dans les champs.
 - Polygonacées : le sarrasin apporte sa capacité à solubiliser du phosphore et des effets allélopathiques sur les adventices
- Minimum 5 à 6 espèces différentes avec pour objectif de :
 - Permettre une bonne tenue du mélange de semences dans les cuves de semoirs (plus le nombre de graines avec des granulométries différentes est important dans le mélange, meilleure sera sa tenue dans les cuves tout au long du semis).
 - Assurer une bonne couverture du sol. La diversité des espèces permet de répondre à toutes les hétérogénéités rencontrées dans les parcelles.
 - Bénéficier de la complémentarité des différentes espèces pour couvrir plusieurs étages de végétation entre les plantes affleurant le sol jusqu'à celles qui s'élèvent au-dessus des autres.

- Utiliser la diversité des systèmes racinaires (fasciculés, pivotants et mixte) pour améliorer l'effet structurant du couvert végétal sur le sol.
- Maximiser les légumineuses dans le couvert pour renforcer l'autonomie azotée des systèmes de cultures.

Quelques règles de composition d'un couvert estival

- Crucifères : la dose totale des crucifères dans le couvert ne doit pas excéder 2 à 3 kg/ha (moutarde brune, moutarde d'Abyssinie, radis chinois, radis fourrager, colza fourrager ou grain)
- Légumineuses : favoriser la proportion de cette famille dans le couvert jusqu'à 75% voire 100% (vesce pourpre, vesce velue, féverole, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, trèfle squarrosom). Les trèfles estivaux tolèrent facilement des températures élevées mais sont exigeants en eau pour s'installer
- Graminées : sorgho fourrager, millet, avoine strigosa pour les couverts d'été/automne. Les triticales, seigles et épeautres seront plus adaptés pour des semis de fin d'été même s'ils peuvent intégrer certains couverts dès les semis post-récolte l'été.
- Asteracées : tournesol et niger à raison de 5 à 10 kg/ha dans le mélange
- Hydrophylacée : Phacélie entre 1 kg/ha et 3 kg/ha dans le mélange
- Linacée : Lin entre 2 kg/ha et 5 kg/ha en mélange
- Polygonacée : Sarrasin, entre 5 kg/ha et 10 kg/ha dans le mélange

Le semis

- Assurer une levée à 250 à 300 plants / m²
 - Les semis à haute densité permettent de favoriser les germinations et d'assurer des peuplements intéressants sur le plan agronomique et zootechnique.
 - Profondeur de semis :
 - En période estivale descendre jusqu'à 4-5 cm de profondeur, y compris pour des petites graines pour atteindre les zones de fraîcheur et assurer des bons taux de germination.
 - Rappuyer le semis pour assurer un bon contact sol/graines quel que soit la technique de semis employée (avec ou sans travail du sol)
- Des exemples de compositions de couverts végétaux :
 - Couvert n°1 : objectif 80% de légumineuses dans le peuplement et 370 grains / m²
 - 66 Kg/ha dont Féverole (20 kg) + Vesce Pourpre (20 kg) + Pois fourrager (10 kg) + Trèfle d'Alexandrie (2 kg) + Rave du Limousin (1 kg) + Moutarde d'Abyssinie (0.5 kg) + Radis Chinois (0.5 kg) + Phacélie (1 kg) + Millet perlé (3 kg) + Tournesol (8 kg) :
 - Cout 140€ HT/ha (tarifs moyens achats groupés printemps 2023)
Diminué de 34 € HT/ha avec semences de tournesol et féveroles autoproduites ou échangées

- Couvert n°2 : « petites graines » objectif 75% de légumineuses dans le peuplement et 370 grains / m²
 - 45kg/ha dont Vesce Pourpre (15 kg) + Pois Fourrager (15 kg) + Trèfle d'Alexandrie (4 kg) + Rave du Limousin (1 kg) + Moutarde d'Abyssinie (0.5 kg) + Radis Chinois (0.5 kg) + Phacélie (1 kg) + millet perlé (2kg) + Tournesol (6 kg) :
 - Coût 110€ HT/ha (tarifs moyens achats groupés printemps 2023)
Diminué de 13 € HT/ha avec semences de tournesol autoproduites ou échangées

- Couvert n°3 : « Economique » objectif 50% de légumineuses dans le peuplement et 210 grains / m² :
 - 21 kg/ha : Vesce Pourpre (8 kg) + Trèfle d'Alexandrie (2 kg) + Radis Chinois (1kg) + Radis Fourrager (1 kg) + Colza grain de ferme (2 kg) + Sorgho Fourrager (6 kg) + Phacélie (1kg)
 - Coût 55€ HT/ha (tarifs moyens achats groupés printemps 2023)
 - Vigilance : ce mélange favorise les crucifères qui peuvent fortement concurrencer les autres espèces. De plus, les effets agronomiques bénéfiques recherchés d'un couvert végétal sont diminués (protection et structuration du sol, production d'azote symbiotique, production et restitution de carbone organique...)

Les atouts des couverts

Les couverts complexes ont des atouts agronomiques importants qui peuvent être optimisés par le pâturage même si toute la biomasse ne peut être consommée par les animaux à condition que le seuil de toxicité des plantes soit respecté (cas du sorgho). La complémentarité d'ateliers au sein d'une exploitation, souvent mis en avant sur le plan économique, montre également ses intérêts et ses vertus entre des exploitations spécialisées sur un même territoire, dès lors qu'une relation d'échange équilibrée a pu se construire dans une perspective de durabilité. Cette introduction de couverts, d'abord règlementaire, trouve des intérêts techniques pour chacune des parties. Elle est une solution aux évolutions climatiques, en offrant des jeunes fourrages d'automne en complément des prairies, pour sécuriser un système fourrager et palier aux aléas climatiques à l'origine des sécheresses estivales ou printanières.

Entre deux cultures nourricières, le couvert associé au pâturage contribue à améliorer la fertilité du sol, en stockant du carbone, en recyclant des éléments minéraux et en structurant le sol par ses racines. Il participe à l'atténuation du changement climatique en fixant du carbone atmosphérique ainsi qu'en limitant la réflexion des rayonnements solaires par ses effets biophysiques sur la couverture du sol.

Les résultats d'une étude intitulée « les effets du pâturage ovin de couverts végétaux et de cultures d'hiver sur les cycles du carbone et de l'azote », montrent que le pâturage ovin des couverts végétaux permet d'augmenter légèrement le rendement de la culture de printemps suivante (+1 à 2% en moyenne) et d'augmenter la quantité d'azote minéral dans le sol au moment du semis.

La modélisation utilisée dans l'étude ne met pas en évidence une augmentation des pertes d'azote par lixiviation. Mais celles par volatilisation ammoniacale (liée à l'hydrolyse de l'urée contenue dans les pissats) augmentent modérément, tout comme celles par les émissions de protoxyde d'azote lié au pâturage.

Les nutriments sont concentrés dans des patches d'urine et de fèces qui peuvent se recouvrir les uns les autres. Les concentrations d'azote en certains points de la parcelle peuvent donc conduire à amplifier les trois phénomènes précédents en comparaison aux autres zones de la parcelle. La conduite du pâturage avec des chargements élevés sur des durées courtes permet d'optimiser la répartition des déjections à la parcelle et de mieux valoriser la biomasse. La supplémentation de l'alimentation des ovins avec du sel permet d'augmenter la consommation d'eau et de réduire la concentration en azote dans les pissats par augmentation de leur fréquence.

Sur le long terme, la différence de stock de carbone dans les sols entre une parcelle où la biomasse du couvert est restituée et une autre où elle est pâturée, est très faible.

Au-delà des aspects carbone et azote, le pâturage des couverts végétaux permet de réguler les populations des ravageurs telles que la tenthrède du blé en Amérique du Nord ou les limaces (Ferguson et al., 1988).

(Source : Effets du pâturage ovin de couverts végétaux et de cultures d'hiver sur les cycles du carbone et de l'azote Benoit VASSEUR Mémoire de fin d'études 2021)

Réalisation : Olivier PAGNOT et François PERISSAT – Chambre d’agriculture Vienne et la contribution d’agriculteurs de la Vienne à qui nous adressons nos remerciements pour leur disponibilité et leur implication à partager leurs expériences (Mickael BRUNET - Christelle et Didier CHAMBON - Quentin CHAUSTEUR - Dominique GABORIEAU - Thierry PELLETIER).

Avec l’appui de Christine ARCHENault et François DUPONT - Chambre d’agriculture Vienne

Maquette : Virginie AUBERT- Chambre d’agriculture Vienne

Crédit Photos : Chambre d’agriculture de la Vienne

Ce document a été élaboré avec le soutien financier du ministère de l’Agriculture et de la Souveraineté alimentaire sur le Programme Régional de Développement Agricole et Rural Nouvelle Aquitaine et dans le cadre du plan ecophyto.