

ENSEMBLE DÉVELOPPONS L' **AGRO-ÉCOLOGIE**
SAMEN ONTWIKKELEN WE



PUBLICATION DE FIN DE PARCOURS
été 2022

TRANSAÉ 2018 - 2022
HAUTS-DE-FRANCE - WALLONIE - FLANDRES

CES AGRICULTEURS QUI TESTENT L'AGRO-ÉCOLOGIE



TÉMOIGNAGES D'AGRICULTEURS PIONNIERS
ET RETOURS D'EXPÉRIENCE APRÈS 4 ANS

Ce projet est soutenu par le Fonds européen de développement régional (FEDER)
Dit project wordt ondersteund door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO)



TRANSAÉ 2018 - 2022 / HAUTS-DE-FRANCE - WALLONIE - FLANDRES

SOMMAIRE

ILS ENTERRENT DES SLIPS POUR MIEUX CONNAÎTRE LA VIE DE LEURS SOLS	page 3
DES CARABES AU SERVICE DES AGRICULTEURS ET DES PRATIQUES AU SERVICE DES CARABES	page 6
TÉMOIGNAGE : JOS DEPOTTER, "LE SOL TRAVAILLE A NOTRE PLACE"	page 8
ILS FABRIQUENT DES PLAQUETTES POUR LA LITIÈRE DE LEURS VACHES ET RENFORCENT LEUR AUTONOMIE	page 10
PÂTURAGE D'UN COUVERT VÉGÉTAL ET D'UN BLÉ, VERS UNE COMPLÉMENTARITÉ ÉLEVEUR-CULTIVATEUR	page 13
FERMER LA SALLE DE TRAITE L'HIVER ET GROUPEZ SES VÊLAGES... ET POURQUOI PAS MOI ?	page 14
TÉMOIGNAGE : VINCENT HAMY, " OPTIMISER LE PÂTURAGE "	page 16
DES BLÉS SEMÉS PRÉCOCEMENT POUR CONCILIER AGRICULTURES BIOLOGIQUE ET DE CONSERVATION	page 18
TÉMOIGNAGE : STIJN DE WULF, " SE DEMANDER CONSTAMMENT OÙ L'ON PEUT S'AMÉLIORER "	page 20
ILS CONSULTENT LES VERS DE TERRE POUR CONNAÎTRE L'ÉTAT DE LEURS SOLS	page 22
GRANDES CULTURES : ET SI LES PLAQUETTES DE BOIS AMÉLIORAIENT LA FERTILITÉ DES SOLS ?	page 25
TÉMOIGNAGE : JOSEPH-MARIE ÉVRARD, " 100 % HERBE ! "	page 28
TESTER LE SEMIS DIRECT DE BLÉ D'HIVER SOUS COUVERT PERMANENT DE TRÈFLE BLANC, EN AB	page 30
LES COLLECTIFS DE TRANSAÉ : ENSEIGNEMENTS A PARTIR DE 3 DYNAMIQUES TRÈS DIFFÉRENTES	page 35
RETOUR EN PHOTOS : LES FERMES OUVERTES	page 38

ILS ENTERRENT DES SLIPS POUR MIEUX CONNAÎTRE LA VIE DE LEURS SOLS

Drôle de scène au milieu des champs. Un groupe d'agriculteurs et d'experts a creusé un trou pour y enterrer un grand slip, tout neuf, d'un blanc immaculé. Début mai 2021, le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et quelques agriculteurs engagés dans le programme Transaé ont enterré 7 slips sur les parcelles expérimentales afin d'observer leur dégradation sur une durée de 2 mois. Mais pourquoi enterrer des slips ? C'est un protocole rapide à mettre en place, peu onéreux et qui renseigne, visuellement, sur l'activité biologique des sols. Plus cette dernière est développée, plus le slip sera dégradé.

→ Le protocole mis en place

Le protocole consiste à enterrer un slip 100 % coton, bio de préférence, à 15 cm de profondeur, de le recouvrir de terre, de marquer l'emplacement pour ensuite le déterrer 2 à 3 mois plus tard. Dans le cadre du programme Interreg Transaé, 7 slips ont donc été plantés chez 4 agriculteurs :

- deux dans des parcelles de blé,
- un dans une prairie temporaire de 2 ans,
- un dans des pieds de vignes,
- un dans de l'orge de printemps,
- un dans du colza.

L'objectif est de voir à quel point le sol est vivant et à quelle vitesse se dégrade la matière organique. Etudier l'activité biologique des sols permet de se renseigner sur :

- la libération d'éléments nutritifs stockés dans les matières organiques,
- la régulation biologique,
- la structuration et l'aération des sols (sensibilité à l'érosion, tassement, battance).

→ Qui dégrade les slips ?

Avant d'observer les résultats obtenus, il convient de s'intéresser aux organismes qui sont responsables de la dégradation du slip. La vie du sol, appelée pédofaune, peut se répartir en quatre classes, en fonction de la taille des organismes, qui sont toutes des maillons de la chaîne alimentaire :

- La mégafaune qui regroupe les gros animaux comme les taupes.
- La macrofaune (4 à 80 mm) qui regroupe les animaux facilement visibles à l'œil nu. Parmi eux on va retrouver les vers de terre mais aussi des insectes et leurs larves (carabes, taupins...), des limaces, des cloportes. Ce groupe est souvent qualifié d'ingénieurs du sol car ils participent à modifier significativement leur environnement, par exemple, les



galeries des lombrics.

- La mésofaune (0,2 à 4 mm) qui regroupe les acariens et les collemboles.
- La microfaune (moins de 0,2 mm) comprenant les nématodes, les bactéries, les champignons, les protozoaires, les tardigrades. →

→ Un réseau interdépendant bénéfique à tous

Tous ces individus font partie d'un réseau trophique complexe et autorégulé, si bien que si un maillon est perturbé, l'ensemble du réseau le sera également. La pédofaune remplit trois grandes fonctions :

STRUCTURER LE SOL

La pédofaune structure physiquement le sol en le mélangeant et en l'aérant. À la surface, la mégafaune va permettre de mélanger la litière au sol favorisant ainsi sa décomposition par les micro-organismes du sol. En profondeur, mégafaune et macrofaune vont permettre d'aérer le sol, en creusant des galeries par exemples (taupes et vers de terre). Cette aération permet de faciliter l'apport d'eau et d'oxygène, la pénétration des racines et de créer un environnement favorable à toute la pédofaune. L'aération du sol permet ainsi d'avoir un sol plus drainant et donc moins sensible à l'érosion.

DÉGRADER LA MATIÈRE ORGANIQUE

Dans un second temps, la pédofaune dégrade la matière organique pour la rendre assimilable, sous de formes de nutriments, aux cultures. Macrofaune et mésofaune vont dégrader la matière organique de plus en plus finement pour la rendre accessible aux niveaux trophiques inférieurs et à terme aux cultures sous forme de nutriments. La microfaune, et surtout les champignons, vont stabiliser les agrégats formés permettant ainsi de maintenir la porosité du sol.

Avoir un sol bien vivant va améliorer la fertilité du sol :

- En favorisant la décomposition de la matière organique et donc la disponibilité de nutriments comme l'azote, nécessaire à la croissance des cultures.
- En augmentant la structuration, l'aération et la porosité des sols, ce qui présente un aspect non négligeable dans la lutte contre l'érosion. En effet, un sol poreux pourra plus drainer l'eau et éviter ce phénomène.
- En luttant contre les ravageurs de cultures. Plus l'écosystème est diversifié, plus il présentera une palette de réponses aux espèces nuisibles (parasites, ravageurs, etc.).

Parallèlement, tous ces processus de décomposition vont s'accompagner de la formation de matières organiques relativement stable dans le sol que l'on appelle humus. Cette matière organique du sol va jouer un rôle déterminant dans les propriétés physicochimiques du sol (structure, porosité, rétention en eau, perméabilité à l'eau et à l'air, réchauffement, stabilité...).

ASSURER LA RÉGULATION BIOLOGIQUE DU SOL

Enfin, une pédofaune très active et surtout très diversifiée permet d'assurer la régulation biologique des organismes du sol. Dans la mesure où tous les maillons sont interdépendants, il est très difficile pour une espèce de proliférer au point de supplanter les autres. Ces processus, quand ils ne sont pas perturbés, permettent de maintenir l'équilibre de l'écosystème du sol et donc de réguler le développement des organismes pathogènes ou nuisibles aux cultures. →



→ Test des slips : de bons résultats

Revenons à nos slips. Deux mois après leur enterrement, dans quel état les retrouvons-nous ? Les résultats du protocole reflètent une bonne activité biologique des sols dans l'ensemble. Sur les sept plantés, six sont très dégradés. En revanche, un des slips n'a quasiment pas été dégradé. En croisant ces résultats avec les pratiques culturales des parcelles, cette faible dégradation pourrait s'expliquer par le labour de la parcelle effectué en août 2020. En effet, selon l'INRA de Dijon, le labour diminue l'abondance des micro-organismes. A contrario, le non-travail du sol et le TCS augmente la biomasse microbienne et l'abondance de champignons. On peut ainsi émettre l'hypothèse que le slip est moins dégradé dans la parcelle de blé avec labour en raison d'une moindre abondance de micro-organismes.

Il est aussi intéressant de croiser ces résultats avec les comptages de vers de terre effectués sur les parcelles expérimentales. Ces derniers semblent montrer que plus le nombre de lombrics est élevé, plus le slip est dégradé. Bien évidemment, l'activité lombricienne n'explique pas à elle seule l'ensemble des processus de dégradation, et il faudrait des analyses plus poussées pour détailler les processus sous-jacents. Or, comme expliqué précédemment, la macrofaune permet de rendre accessible la matière organique en la fragmentant. On peut ainsi compléter l'hypothèse précédente : la dégradation est moins importante dans la parcelle labourée du fait d'une moindre abondance de la macrofaune et de la microfaune ralentissant ainsi la chaîne de dégradation. D'autres slips ont été plantés dans le cadre du projet de lutte contre l'érosion des sols dans la vallée de la Hem en Hauts-de-France et leurs résultats semblent montrer les mêmes patterns que pour Transaé.



Pour conclure, le test du slip est très intéressant pour obtenir des informations sur l'activité de ses sols. Il présente également beaucoup d'avantages, il est rapide à mettre en place, peu onéreux et très visuel. En revanche, son interprétation peut s'avérer complexe, c'est pourquoi il est conseillé de le coupler avec d'autres protocoles d'études de la vie du sol. On peut, par exemple, citer le protocole moutarde pour les vers de terre ou encore le test du sachet de thé. Pour aller plus loin dans la caractérisation des groupes de la pédofaune, le projet BISES développé par plusieurs organismes de recherche a mis en place 11 protocoles spécifiques à la faune de surface, de profondeur et aux fonctions de dégradation. Ils présentent l'avantage d'être simples, rapides d'utilisation et peu coûteux.

→ Les slips, après deux mois passés sous terre



DES CARABES AU SERVICE DES AGRICULTEURS ET DES PRATIQUES AU SERVICE DES CARABES

D'étranges structures ont poussé sur les champs d'agriculteurs wallons. Elles ont pour but de piéger les carabes et d'étudier les conséquences de la culture du sol sur les populations de carabes pendant toute la durée de leur cycle de reproduction.



→ Le carabe : l'allier du sol

Les carabes sont des insectes, de l'ordre des coléoptères, comprenant des centaines d'espèces différentes et généralement considérées comme des auxiliaires des cultures. Prédateurs généralistes, les carabes participent à la gestion de certains ravageurs (limaces, taupins, etc.) et dans une certaine mesure à la gestion de la flore adventice, certaines espèces consommant exclusivement des graines tombées au sol.

Potentiellement, ces insectes peuvent donc être des alliés très importants dans la transition agro-écologique ! Cependant la compaction, le travail du sol, les périodes de sol nu et les pesticides perturbent le cycle de très nombreuses espèces de carabes qui sont de ce fait incapables de se reproduire dans les parcelles cultivées. C'est le cas notamment des espèces hivernant au stade adulte qui sont, dès lors, obligées de se réfugier dans des bandes enherbées pour passer l'hiver. En plaines ouvertes où les pratiques agricoles sont intensives, le nombre d'espèces de carabes (la diversité) est réduite à quelques espèces dominantes, peu efficaces en termes de régulation.

→ Lui donner à manger

Ainsi, de nombreuses études ont montré l'importance des aménagements en bord de champs (bandes enherbées, haies, sous-bois, etc.) dans le maintien des populations de carabes. Elles montrent aussi que les services rendus aux agriculteurs sont d'autant plus importants et robustes que la diversité des espèces présentes dans la parcelle est élevée. Elles permettent de faire l'hypothèse que des systèmes de cultures plus agro-écologiques, moins perturbateurs de la vie du sol, combinés à un maillage écologique dense seraient de nature à amplifier la diversité interspécifique autant que l'abondance des populations de carabes présentes au point de permettre une régulation naturelle des ennemis des cultures.

Il faut toutefois garder à l'esprit que les carabes apprécient les parcelles cultivées dans la mesure où ils y trouvent à manger. Ils sont très voraces, au stade larvaire comme au stade adulte parce que leur cycle de reproduction leur impose un régime alimentaire riche, varié pour certaines espèces, ultra spécifique pour d'autres (espèces de carabes dépendantes d'une seule espèce végétale). Par conséquent, si la parcelle n'abrite aucune limace, par exemple suite à l'usage d'anti-limace, les carabes →

➔ qui s'en nourrissent vont se déplacer vers d'autres milieux riches en limaces. S'ils n'en trouvent pas dans les environs, leur population va s'effondrer et l'année suivante, ils ne seront plus suffisamment présents pour réguler les limaces. De même pour ce qui est des carabes granivores, si le désherbage fait disparaître toutes traces d'adventices, les carabes qui se nourrissent de leurs graines vont disparaître. C'est le cercle vicieux de l'agriculture d'éradication des bio-agresseurs qu'il est question de remplacer par le cercle vertueux de la régulation agro-écologique maîtrisée.

➔ Des raisons d'espérer !

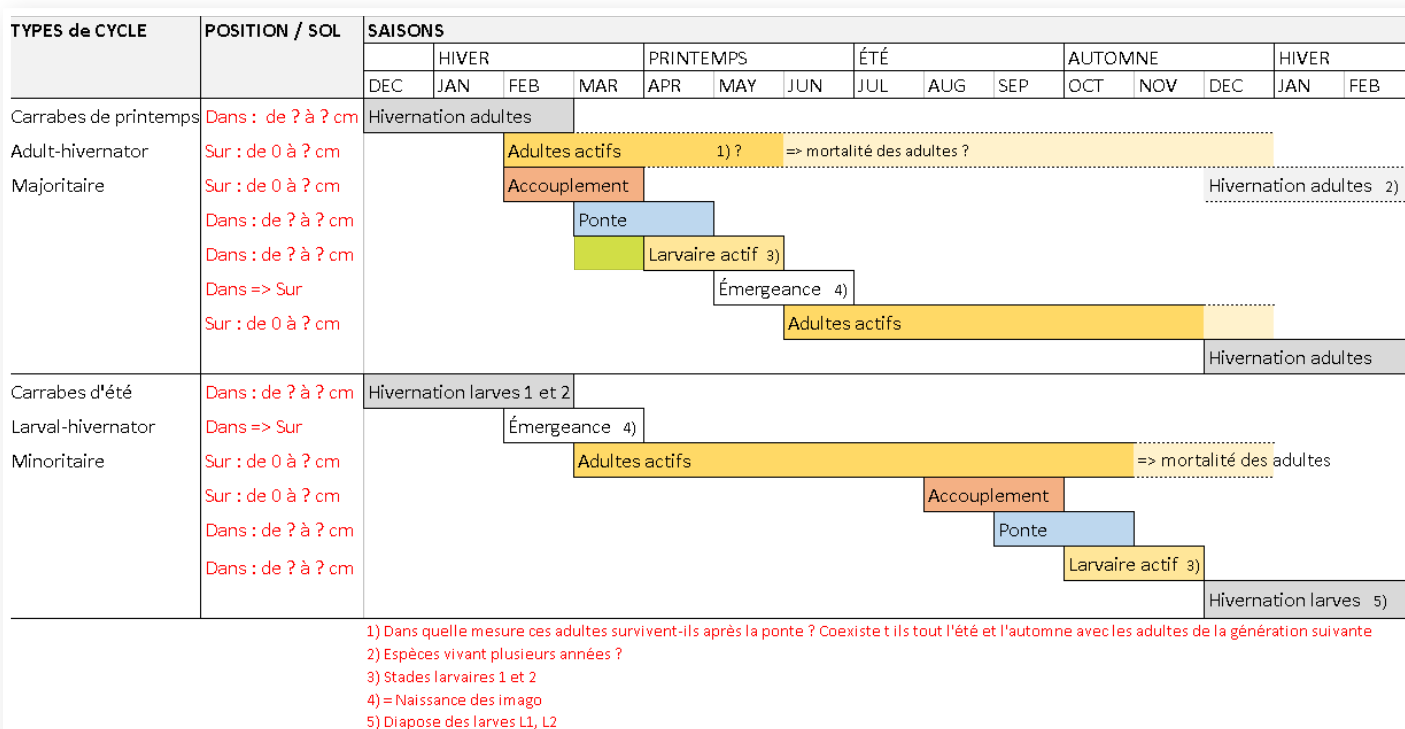
Comment passer concrètement de l'un à l'autre sans se planter ? Personne ne le sait ! Le groupe d'agriculteurs a fait l'hypothèse qu'en associant au pilotage d'un hectare sur chaque ferme, les compétences des agriculteurs, des experts et des chercheurs, ils avanceront plus rapidement et plus sûrement dans l'acquisition des connaissances pratiques et scientifiques nécessaires à cette transition.

Et il y a des raisons d'espérer ! Comme par exemple l'observation de l'INRAE de Dijon selon laquelle, à biomasse égale, plus le cortège d'espèces d'adventices présentes sur une parcelle est diversifié moins son impact sur le rendement des cultures est important. En prolongeant cette observation, pour autant que leur biomasse totale soit maîtrisée et que le recours aux intrants est limité, une très grande diversité d'adventices aurait un impact nul, voire positif, sur le rendement. La nécessaire maîtrise de la

biomasse totale d'adventices va dépendre, au moins en partie, de la diversité des populations de carabes que les pratiques culturales vont permettre.

Dans le cadre de l'expérimentation en réseau de parcelles avec agriculteurs du projet Transaé, l'équipe du CRA-W, associée au laboratoire d'Écologie des interactions et des régulations biologiques de l'UcLouvain, a donc adapté son protocole de suivi pour étudier - indépendamment de l'effet des aménagements en bordure des parcelles qui sont maintenant bien connus - les éventuels effets de la réduction du travail du sol et de l'utilisation de produits phytosanitaires sur les dynamiques d'émergences des carabes au sein même de la parcelle.

Les carabes étant des insectes coureurs très mobiles, les pièges constitués de petits pots contenant de l'eau salée posés au ras du sol capturent des carabes qui circulent depuis plus de 50 mètres à la ronde. Il est, dès lors, impossible de distinguer ceux issus de la parcelle de ceux issus des abords. Il nous a donc fallu user d'un stratagème pour ne piéger que les carabes issus d'une surface connue de la parcelle étudiée. Les pièges ont alors été posés au milieu d'une zone d'1 m², isolée du reste de la parcelle au moyen d'un cerclage métallique lisse de 13 cm de hauteur et enfoncé partiellement dans le sol (voir photo page 6). Un second piège, placé en dehors du cerclage permettra lui de capturer toutes les espèces de carabes circulant sur la parcelle, qu'elles soient issues de la parcelle ou des abords.



JOS DEPOTTER, "LE SOL TRAVAILLE À NOTRE PLACÉ"

MANAGER SOUS LE CHARME DE L'AGRO-ÉCOLOGIE



« Je vois l'agroécologie comme un hybride entre l'agriculture conventionnelle et l'agriculture biologique où aucun engrais artificiel n'est utilisé et où l'utilisation de produits phytosanitaires est fortement réduite. L'idée est que le sol fait le travail à notre place : la vie du sol participe à la lutte contre les maladies et à l'alimentation des plantes. Je suis en transition, nous n'en sommes pas encore là car mon sol ne peut pas encore tout gérer tout seul. »

ETAPES CLÉS SUR LA FERME

2003
Arrêt de l'élevage de porcs

2010
Achat de matériel plus respectueux de la vie du sol : cultivateur à dents droites, semoir de semis direct

2018
Arrêt de la culture de betteraves

2021
Essais d'utilisation de bactéries lactiques

1998
Installation sur la ferme familiale (3^{ème} génération)

2007
Début du non labour, des couverts végétaux, augmentation de la fertilisation organique

2012
Introduction de la féverole dans la rotation

2020
Arrêt de l'utilisation de produits fongicides, insecticides et régulateurs de croissance

STRUCTURE DE L'EXPLOITATION

ACTIFS :

Depotter Jos à 100%
Beuselinck Els à 100%

SURFACES :

Surface totale : 116 hectares
13,5 ha de féveroles
32ha de blé de printemps
10ha de blé de printemps
3,5 ha d'orge de printemps
19ha d'épeautre de printemps
40ha en contrats de gestion de 5 ans avec l'Agence flamande foncière : bandes enherbées et bandes fleuries

PRODUCTIONS VENDUES :

6,5 T de céréales d'été + 9,5 T de céréales d'hiver + 5,5 T de pois secs (transformées en alimentation pour le bétail) 4 T de colza vendues à un commerçant local

CONTEXTE PHYSIQUE

Bande du littoral Flamand avec influence du climat côtier
Surfaces très plates, exposition forte aux vents
Sols lourds, très argileux

PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES

- ▶ Semis direct
- ▶ Réduction de l'utilisation d'engrais chimique (arrêt 100 % prévu en 2021)
- ▶ Approvisionnement en lisier auprès d'entreprises locales
- ▶ Production végétale sans lutte chimique contre les maladies (fongicides, insecticides, régulateurs de croissance)
- ▶ Expérimentation de thé de compost et de bactéries lactiques

MOTIVATIONS PERSONNELLES

- ▶ Assurer la pérennisation de l'entreprise familiale
- ▶ Améliorer les conditions de travail du couple (temps de travail)
- ▶ Réduire la dépendance aux partenaires externes,
- ▶ Le travail conventionnel du sol (labour et hersage rotatif) et la lutte contre les maladies deviennent trop coûteux
- ▶ Vivre en harmonie avec la nature, redonner de la vie au sol

CE QUI A FACILITÉ LE CHANGEMENT DE PRATIQUES

- ▶ L'acquisition du semoir direct
- ▶ L'utilisation du thé de compost
- ▶ La fabrication de ses propres semences
- ▶ Le stockage de la récolte sur place, à la ferme
- ▶ Le coût élevé des terres pousse à produire un rendement avec un minimum d'intrants

WWW.TRANSÆ.EU

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen
TRANSÆ

Avec le soutien de
Wallonie

TÉMOIGNAGE JOS DEPOTTER

ZOOM SUR UNE PRATIQUE

PRODUIRE DES CÉRÉALES D'ÉTÉ AVEC PEU D'INTRANTS CHIMIQUES ET SANS TRAVAILLER LE SOL

« Je choisis le calendrier des travaux sur les cultures selon le rythme de la vie du sol, notamment au semis, et pour la fertilisation. Maintenant, on fait comme ça, chaque année on évalue nos pratiques et on ajuste si besoin »



OBJECTIFS

- ▶ Utiliser le moins possible d'intrants chimiques dans le processus de culture (insecticides, fongicides, régulateurs, azote)
- ▶ Augmenter la teneur en carbone du sol pour la vie du sol
- ▶ Améliorer la structure du sol pour faciliter le travail (décompactage et semis direct)

CONSEILS

- ▶ Observer la vie du sol et le comportement des plantes tout au long de l'année : se former, lire sur la vie du sol, échanger avec d'autres agriculteurs
- ▶ Réfléchir à sa rotation sur minimum 3 ans
- ▶ Se donner des objectifs : pour moi, c'était l'arrêt des produits phytosanitaires
- ▶ Ne pas attendre trop longtemps pour mettre en place des changements, car l'effet sur le sol met du temps à avoir un effet sur les cultures : pour moi, toutes les mesures ont été mises en œuvre simultanément en 2 ans.

INFOS CLÉS :

- ▶ Passage en culture d'été à 100 % dès 2021
- ▶ Zéro fongicide, insecticide, régulateur de croissance
- ▶ Désherbage chimique : 3.5L /ha de glyphosate
- ▶ Fertilisation 100% organique, lisier d'éleveurs locaux
- ▶ Utilisation de bactéries lactiques pour enrichir le lisier
- ▶ Fabrication de ferments lactiques à la ferme
- ▶ Semis direct : passage du semoir en 2 fois pour ouvrir la ligne de semis
- ▶ Travail du sol : pas de décompactage

DESCRIPTION

Je vise un passage aux cultures d'été sans pesticides. Ces cultures sont plus favorables à de bonnes conditions de récoltes, importantes pour ne pas abîmer le sol dans mon contexte de sol lourd, très argileux. J'ai également arrêté les céréales d'hiver à cause de problèmes de stagnation d'eau défavorables au semis direct et de pourriture noire résistante à l'automne, ce que je n'ai pas pour les céréales de printemps. Les cultures d'été sont aussi plus faciles à fertiliser avec du lisier : le sol est plus chaud lors de l'épandage et l'activité de la vie du sol a redémarré.

Je réalise mon semis direct lorsque le sol est sec et se réchauffe : l'activité de la vie du sol doit être présente, les graines doivent germer rapidement pour que les tipules et les escargots aient peu de chance de nuire à la culture principale (la culture doit émerger rapidement et continuer à croître). J'utilise mes propres semences de ferme. Je travaille une première fois mon sol avec le semoir, vide, et une deuxième fois avec les semences. Cela me permet d'ouvrir la ligne de semis dans mes sols très lourds.

Je fertilise uniquement avec du fumier de porc provenant des agriculteurs voisins. Les céréales sont fertilisées dans la phase finale de germination. J'ai supprimé en 2 ans les insecticides et fongicides. Seul un désherbage chimique au glyphosate est maintenu à dose 3.5L /ha. Lors de la récolte, la paille est broyée et laissée au sol, pour nourrir la vie du sol.

En 2019, j'ai commencé à tester le thé de compost puis en 2021, les ferments lactiques fabriqués à la ferme, plus faciles à stocker. Je les utilise pour leur effet sur la santé générale du sol et donc des plantes. Elles permettent d'orienter le type de bactéries présentes dans le sol vers des bactéries favorables aux cultures.

Avec ces pratiques j'ai eu des baisses de rendements, mais pas de baisse de revenu, grâce à ma diminution de charges.

PERFORMANCES DE CES PRATIQUES D'UN POINT DE VUE AGRO-ÉCOLOGIQUE

> PERFORMANCES ÉCONOMIQUES

- ▶ Maintien du revenu : la baisse du chiffre d'affaire est compensée par la réduction des coûts de production (intrants chimiques, carburant, charges de mécanisation)

> PERFORMANCES SOCIALES

- ▶ Amélioration des conditions de travail : temps de travail, motivation
- ▶ Transmission : préparer ses sols pour les générations à venir

> PERFORMANCES AGRONOMIQUES

- ▶ Amélioration de la fertilité du sol grâce aux engrais organiques, au semis direct, aux résidus de culture, aux bactéries lactiques

- ▶ Sol plus facile à travailler
- ▶ Augmentation du nombre de vers de terre, y compris des anéciques et endogés
- ▶ Meilleure capacité de résistance des sols aux variations de climat (sécheresse/fortes pluies en hiver)

> PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- ▶ Utilisation de fertilisants organiques, plus respectueux de la biodiversité,
- ▶ Lutte contre l'érosion éolienne et pluviale
- ▶ Réduction des sources de pollution chimique et diminution des émissions de gaz à effet de serre
- ▶ Stockage de carbone
- ▶ Préservation et embellissement de la vie du sol (santé, biodiversité)

POUR EN SAVOIR PLUS :

▶ **INAGRO**
Franky Coopman
franky.coopman@inagro.be

Jos Depotter
Jos.depotter@gmail.com

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen
TRANSÂÉ



ILS FABRIQUENT DES PLAQUETTES POUR LA LITIÈRE DE LEURS VACHES ET RENFORCENT LEUR AUTONOMIE

Trois éleveurs laitiers du Boulonnais (France) ont testé de remplacer complètement ou partiellement la paille de la litière des vaches par des plaquettes de bois. Cette expérimentation, si elle est efficace, leur permet de gagner en autonomie financière. En effet, les plaquettes sont issues de la taille des arbres de leurs fermes. Focus chez Guillaume Fouble, éleveur à Hermelighen.



Installé dans une ferme typique du bocage boulonnais, Guillaume cherche avant tout à être autonome. Il teste de nouvelles pratiques afin de gagner du temps et d'économiser de l'argent : vèlage groupé de printemps et monotraite, système herbager, vente directe à la ferme... Il est passé en biologique en 2016.

→ Pourquoi tester la litière sur plaquettes ?

POUR RÉDUIRE SA DÉPENDANCE À LA PAILLE

Depuis son passage en système herbager, Guillaume doit acheter toute sa paille. Valoriser les ressources en bois de la ferme (haies et arbres, qui peuvent donner des copeaux au bout de 5 ans) lui permet de réduire cette dépendance.

POUR LE GAIN DE TEMPS DE TRAVAIL

Une litière en copeaux demanderait moins d'entretien que la paille. « Je pense que les plaquettes de bois sont plus absorbantes que la litière », assure Guillaume.

Présentation express de la ferme

- **Actifs** : 3 UTH
- **Cheptel** : 40 vaches laitières, vaches allaitantes, engraissement de 15 génisses et mâles boeufs par an, engraissement de porcs sur paille
- **Surfaces** : 68 ha de SAU (dont 32 ha de prairies permanentes, 27,2 ha de prairies temporaires, 3 ha de maïs d'ensilage, 2,5 ha de méteil fourrager, 2,5 ha de blé (paille alimentaire), 0,8 ha de pommes de terre.
- **Arbres** : 5,5 km de haies, 4 ha d'agroforesterie sur prairies pâturées

POUR L'APPORT FERTILISANT AUX SOLS

« La plaquette va alimenter davantage la vie du sol en restituant plus de carbone. » Par ailleurs, Guillaume cherche ainsi à limiter l'apport de paille issue de l'agriculture conventionnelle à ses sols.

→ L'expérimentation

LES MATÉRIAUX

- Paille : 76 tonnes achetées en andain, à proximité. Pressage par une entreprise et transport par Guillaume. 40 h de travail.
- Plaquette de bois : 180 m³ de stock constitué pour l'hiver, 1/3 issus de la ferme, 2/3 de l'extérieur

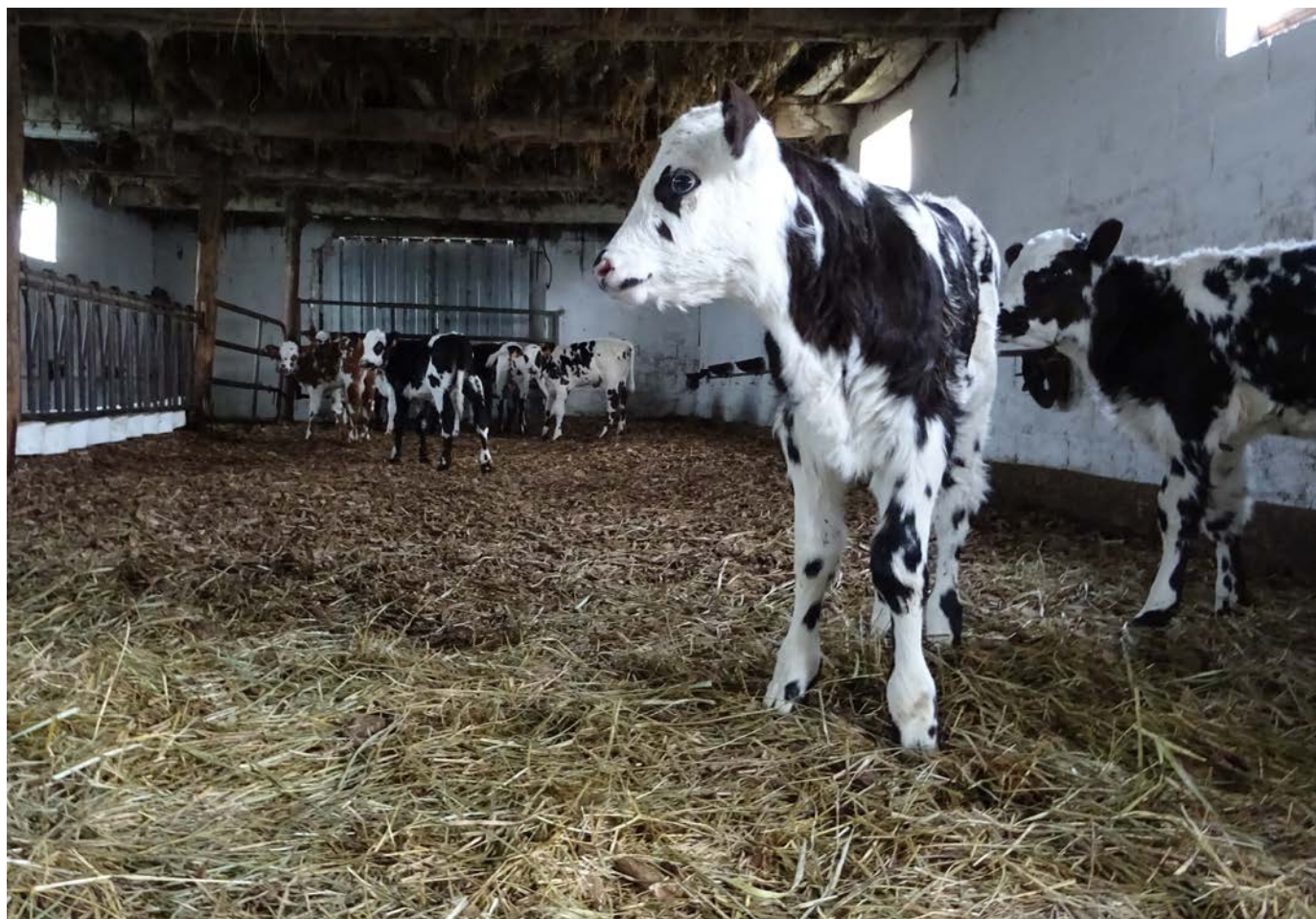
LE MATÉRIEL

- Un télescopique (pour apporter les copeaux au godet)
- Une pailleuse pour la paille

LE PROTOCOLE

Guillaume a fait deux types de litières :

- une **litière test** avec 3 couches de plaquettes de 10 cm chacune à 15 jours d'intervalle, le tout pendant 6 semaines. Puis, apport de paille (1,5 kg/m²) 4 fois par semaine.
- une **litière témoin** avec une couche de plaquettes de 10 cm sur le fond. Distribution de paille tous les jours (1,5 kg/m²), jusqu'au curage après 10 semaines.



→ Les résultats

43% DE GAIN DE TEMPS DE TRAVAIL

La litière en paille demande un apport quotidien (1h30 pour 230 m²) contre un apport tous les 15 jours pour la litière test. Après 6 semaines, la litière test demande aussi un apport en paille, mais deux fois moins fréquent que celui de la litière témoin. La litière en plaquettes offre aussi plus de souplesse à l'éleveur.

36 % DE GAIN FINANCIER

8,28 €/m² pour les copeaux contre 12,85 €/m² pour la paille

3 raisons pour expliquer cet écart :

- la paille vient de l'extérieur, achetée à 61 €/t (compris : achat en andain, pressage, transport). Les copeaux reviennent à 15 €/m³ (compris : broyage et transport)
- les plaquettes sont apportées en grande quantité et moins souvent que la paille, ce qui fait diminuer les frais de mécanisation et les coûts de main d'œuvre.
- sur la litière en plaquettes, la paille est apportée au bout de 6 semaines, mais en quantité réduite par deux.

MOINS DE SALISSEMENT

Chez Guillaume, le salissement des animaux est moindre avec les plaquettes qu'avec la paille seule. « Si on traine une journée ou deux à remettre des plaquettes, l'effet sanitaire et visuel sur les bovins n'est pas immédiat. Avec la paille il faut être beaucoup plus rigoureux. »

Les conseils de Guillaume :

- Remettre des plaquettes dès que les flancs se salissent
- Stocker les plaquettes sous couvert. Sans abri, ils prennent l'humidité et perdent en efficacité

UNE TEMPÉRATURE MOINS ÉLEVÉE ET PLUS STABLE

La litière en plaquettes semble plus saine au regard des relevés de températures effectués.

Profondeur du relevé	10 cm	20 cm	30 cm
Litière test	16°C	16,4°C	16,4°C
Litière témoin	20,3°C	22°C	23,53°C
Différence	-4,3°C	-5,6°C	-7,13°C

Pour ces catégories d'animaux, cela n'a pas de réelle incidence, mais ces résultats sont encourageants pour un éventuel essai sur des vaches laitières. →

→ UN FUMIER MIEUX VALORISABLE

Pour analyser le fumier, Guillaume s'est principalement intéressé au rapport C/N : « C'est l'indicateur prioritaire pour construire la vie dans le sol. »

	Fumier paille (résultat sur le brut)	Fumier copeaux (résultats sur le brut)
Matières sèches	26,8 g/100 g	35 g/100 g
Matières organiques par calcination	21,3 g/100 g	31,1 g/100 g
Rapport C/N	24,2	46,7
Azote total	0,44 g/100 g	0,33 g/100 g
Azote organique	0,42 g/100 g	0,32 g/100 g
Azote ammoniacal	0,02 g/100 g	<0,021 g/100 g
Phosphore	0,15 g/100 g	0,11 g/100 g
Potassium	0,67 g/100 g	0,32 g/100 g

L'analyse des fumiers conforte l'hypothèse de Guillaume, à savoir :

- le fumier de plaquettes est meilleur pour le sol car plus riche en carbone
- ce fumier nourrit le sol à plus long terme, comparativement au fumier de paille qui est assimilé plus rapidement par la plante.

→ Le bilan de l'éleveur

« L'utilisation des plaquettes est plus en accord avec mes convictions, parce qu'utiliser de la paille conventionnelle en agriculture biologique, cela me gêne pour mes animaux et pour mon sol. Les copeaux ont bien plus d'intérêt pour mon sol que la paille, ils nourrissent la vie du sol et améliorent la



fertilité dans le temps. Par ailleurs, mon regard sur la haie a changé. Auparavant, on faisait des contrats MAEC (Mesures agro-environnementales et climatiques, ndlr.) pour payer l'entretien des haies. Ce système d'aide nous faisait voir la haie comme une contrainte, comme si on nous subventionnait pour faire un travail laborieux. Alors qu'aujourd'hui, le bois devient une production à part entière de la ferme. J'en retire quelque chose. »

→ Quelles perspectives après cette expérimentation ?

- Continuer à utiliser des plaquettes de bois en litière sur le même principe de complémentarité avec la paille (3 couches de copeaux pendant 6 semaines, puis apport de paille mais pas tous les jours).
- Améliorer les conditions de stockage des copeaux avec l'achat d'une bâche pour protéger le tas. Pour rappel, non couverts, ils perdent leur efficacité avec l'humidité hivernale.

Les résultats de l'expérimentation chez les trois agriculteurs participants

Au total, trois agriculteurs français ont testé l'usage des plaquettes de bois en litière pour les génisses et les taries. Voici les résultats moyens de cette expérimentation :

- En moyenne, les éleveurs ont utilisé 2 à 12m³ de plaquettes lorsqu'ils utilisaient 1 tonne de paille pour la même surface
- Le résultat économique est principalement dépendant du coût de revient de la ressource (paille et plaquettes)
- La litière 100% plaquettes diminue le temps de travail et est plus souple en utilisation
- L'état de propreté des flancs et non des plaquettes détermine la fréquence de renouvellement
- Il existe différentes méthodes d'épandage selon le type de stabulation : épandeur, godet...
- La litière 100% plaquettes n'a pas d'impact négatif sur la santé des animaux et pourrait être testée sur les laitières
- Le fumier de litière 100% plaquettes a un rapport C/N supérieur et est plus facile à épandre
- Les 3 éleveurs comptent poursuivre l'utilisation de plaquettes, soit par une litière 100% copeaux ou, une litière mixte paille-copeaux, à défaut d'une ressource suffisante pour une litière 100% plaquettes.

PÂTURAGE D'UN COUVERT VÉGÉTAL ET D'UN BLÉ, VERS UNE COMPLÉMENTARITÉ ÉLEVEUR-CULTIVATEUR

Et si l'éleveur de moutons aidait le cultivateur de céréales et vice-versa ? En 2021, deux agriculteurs du Pas-de-Calais, en France, ont décidé de s'associer temporairement : l'un vient faire pâturer ses moutons dans le champ de l'autre. Les bêtes sont nourries et le sol est enrichi. Une solution gagnant-gagnant renouvelée en 2022.

D'un côté, vous avez Didier Findinier. Depuis 1987, il cultive des céréales en agriculture biologique, des variétés anciennes pour leur caractère rustique et pour leurs qualités nutritives.

De l'autre côté, vous avez Richard Pichonnier. Il élève de moutons de races Boulonnaise et Suffolk à quelques kilomètres de là, à Zoteux. Il est toujours à la recherche de ressources fourragères de qualité qui soient pâturables.

Suite à quelques lectures et conférences, Didier s'intéresse au pâturage des couverts par les brebis. Pour lui, c'est une manière de ramener de la matière organique sur son sol et de détruire les couverts sans avoir à sortir le tracteur. Suite à une visite chez Florent Liévin, éleveur qui pâture des couverts sur le Boulonnais, c'est le déclic : Didier est partant pour expérimenter chez lui cette technique.

Florent Liévin le met en relation avec Richard Pichonnier. Après quelques réunions pour décider ensemble du mélange à pâturer et du mode de pâturage, Didier plante en juin 2021 un couvert végétal varié et riche en semis direct (sorgho fourrager, radis chinois, féverole, trèfle de perse, tournesol, phacélie) pour améliorer les qualités agronomiques de son sol, via les systèmes racinaires, et l'azote apportée par les légumineuses. Ce couvert s'est très bien développé et a produit une importante biomasse végétale.

Ce ne sont pas moins de 113 puis 151 brebis qui se sont installées le 6 septembre pour se régaler de cette végétation exubérante. Elles y ont passé 3 à 5 par parcelle d'un hectare.

→ Une opération positive pour les bêtes et le sol

Le pâturage a permis une très bonne destruction de ce couvert sans mécanisation, en nourrissant les brebis et en engraisant le sol avec les déjections. Le blé qui y a ensuite été semé pousse très bien, la structure du sol a été très fortement améliorée, avec un bon réessuyage. Et ça grouille déjà de vers de terre !

Le succès de l'opération en 2021 convainc les deux agriculteurs de la relancer en 2022. La première parcelle choisie est une prairie temporaire : le 15 mars, une fois que le sol semblait suffisamment



réessuyé pour bien porter les brebis, Richard y a amené une brigade de 100 brebis pour raccourcir la végétation, ralentir la croissance de certaines adventices et enrichir le sol avec leurs déjections.

C'est un pari réussi ! Après six jours, la végétation est bien raccourcie tout en restant vigoureuse et bien implantée. Les adventices les plus précoces (comme les moutardes sauvages et les rumex par exemple) ne dépassent plus de l'ensemble et le sol n'est pas abîmé par les sabots ! Les brebis ont ensuite été mises le 23 mars dans une parcelle de blé ancien. Les objectifs sont les mêmes que dans la prairie : raccourcir les pieds de blé avant que le futur épi ne soit haut et pour avoir une culture et une récolte plus abondante et régulière. Les brebis ont ainsi 4 parcs à pâturer successivement pour parcourir toute cette parcelle. De quoi passer quelques semaines sereinement du côté des brebis comme des agriculteurs !

FERMER LA SALLE DE TRAITE L'HIVER ET GROUPER SES VÊLAGES : POURQUOI PAS MOI ?

Plusieurs éleveurs laitiers du boulonnais s'interrogent sur le groupage des vêlages au printemps pour, à la fois maximiser la valorisation de l'herbe au pâturage, réduire l'astreinte (fermer la salle de traite l'hiver, pratiquer la monotraite une partie de l'année), et minimiser les charges opérationnelles sur la ferme. L'organisation en janvier 2020, dans le cadre du projet Transaé, de visites de fermes pionnières dans cette pratique en Bretagne et en Normandie, a été l'occasion pour 10 éleveurs de prendre connaissance de retours d'expérience concrets, et de se constituer en groupe pour travailler ensemble sur la thématique.



→ Visite de 5 fermes pionnières

En janvier 2020, 10 éleveurs ont participé au voyage d'étude organisé par le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et Initiatives paysannes avec quatre éleveurs du groupe Transaé du boulonnais. Cinq fermes ont été visitées en Bretagne et en Normandie, qui pratiquent toutes le groupement des vêlages au printemps, depuis, pour certaines, plus de quinze ans. Trois d'entre elles faisaient partie d'un groupe accompagné par le Cedapa (association d'agriculteurs des Côtes d'Armor) sur cette thématique.

Les objectifs des éleveurs rencontrés sont de minimiser les charges, de fermer la salle de traite environ 2 mois l'hiver, et de créer un système résilient et rémunérateur. Quels sont les fondamentaux de ce système dans les fermes rencontrées ?

→ Fermes herbagères et autonomes avec une valorisation du lait en bio

Les fermes visitées sont toutes très herbagères avec plus de 90 % de la SAU en herbe et engagées dans une démarche de maximisation du pâturage.

L'objectif est d'avoir des animaux le plus longtemps dehors et avec 100 % de leur ration en herbe pâturée sur la majeure partie de la saison de pâturage. Aucune des fermes n'achète de concentrés. La volonté de maximiser la part du pâturage dans la ration des laitières est également un moyen de minimiser les charges opérationnelles : les animaux viennent eux-mêmes prélever leur alimentation, ce qui réduit la dépendance aux outils et bâtiments et au temps nécessaire à la récolte. Les niveaux de production par vache varient selon les fermes entre 3000 et 5000 litres de lait par vache.

Au-delà de l'autonomie alimentaire, toutes les fermes ont fait le choix de limiter leurs intrants dans le respect de l'environnement →

➔ (engrais, produits phytosanitaires). Les éleveurs et éleveuses sont notamment motivés par la valorisation et l'entretien de la biodiversité et la diminution de leur impact carbone, notamment via la conduite des prairies naturelles. La labellisation en agriculture biologique leur permet de mieux valoriser leurs pratiques par une meilleure rémunération du lait produit. Parmi les déclics pour le passage au vèlage groupé nous avons retenu : la pénibilité du travail d'astreinte associé à la traite des vaches, la crise du lait de 2009, les visites d'éleveurs comme Jean-Yves Penn ayant mis en place ce système, la création de groupes de travail sur la thématique au sein du Cedapa. Notons également que les visites ont permis de découvrir d'autres pratiques associées, qui ne seront pas détaillées ici : vèlage au champ, fabrication de lait yaourt et utilisation de vaches nourrices pour l'alimentation des veaux et vèles, pâturage hivernal.

➔ Comment ces fermes ont-elles groupé les vèlages ?

Les objectifs du groupe d'éleveurs rencontrés sont d'avoir 70 % des vèlages sur 3 semaines et 90 % sur 6 semaines. Ce critère strict leur permet de fermer la salle de traite deux mois l'hiver (environ de mi-décembre à mi-février). Pour l'atteindre, cela nécessite d'avoir une gestion de la reproduction et de la fécondité des animaux très suivie.

Dans la majorité des situations rencontrées, des inséminations artificielles (IA) sont faites sur seulement une partie des vaches. Les génisses issues de ces fécondations serviront au renouvellement du troupeau. Le reste des vaches sont fécondées en monte naturelle. Les taureaux sont élevés sur la ferme, et pour certains dans le troupeau, pour diminuer le risque de comportements agressifs. Certaines fermes font le choix d'un taureau allaitant (Angus, Herford, Limousin) pour mieux valoriser les veaux mâles.

L'une des fermes rencontrées arrive à dégager un revenu de 5000 euros par mois pour deux UTHf (Unité de travail humain familial) avec 35 vaches sur 35 hectares, tout en étant, pour chacun des associés à 15,5 heures par semaine annualisés.

➔ Constitution d'un groupe « vèlage groupé de printemps » en Hauts-de-France

Les participants au voyage d'étude ont décidé de se constituer en groupe pour travailler ensemble sur la thématique du groupement de leurs vèlages en fin d'hiver/début de printemps. Au nombre de 10, ils et elles sont répartis majoritairement sur le



territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, mais six se situent également dans l'Avesnois, dans le Ternois, dans les Flandres, et dans la Somme.

Le groupe s'est réuni en février chez Patricia Riffart à Holque (62), pour discuter du fonctionnement de celui-ci, de la fréquence des rencontres et des indicateurs à suivre dans chaque ferme, à partir de l'exemple des groupes du Cedapa. Les objectifs que s'est donné le groupe sont, via cette pratique, de : maximiser la valorisation de l'herbe au pâturage, minimiser les charges opérationnelles et être davantage maître de son temps de travail (pic de vèlages au printemps, passage en monotraite voire fermeture de la salle de traite l'hiver).

Retours d'éleveurs après ce voyage

➔ « La ferme de Pierre-Yves est bluffante par rapport à sa taille et au revenu dégagé pour les deux associés... Ça remet en cause certaines de mes décisions ! » François.

➔ « Ce voyage, ça va être un nouveau déclic pour moi. » Guillaume

➔ « L'effet de travailler en groupe à l'air de bien les faire avancer, de faire gagner du temps ; ça donne envie de faire aussi du collectif. » Pauline

➔ « Ce voyage d'études, c'est une des choses les plus utiles de mon parcours à l'installation. Ça m'a permis de me rassurer et ça change certaines perceptions que j'avais, notamment sur la surface minimale dont j'ai besoin pour m'installer. » Boris

VINCENT HAMY, « OPTIMISER LE PÂTURAGE »

OPTIMISER LE PÂTURAGE POUR PRODUIRE UN LAIT 100% L'HERBE DE MANIÈRE AUTONOME



« Pour moi, l'agro-écologie c'est utiliser le milieu naturel tel qu'il est, le préserver et le faire fonctionner en se passant de tout intrant et produit chimique. C'est vivre en harmonie avec la biodiversité »

ETAPES CLÉS SUR LA FERME

1998
Installation de son frère, développement des circuits courts (endives etc.)

2005
Départ du frère, arrêt de la vente directe

2009
Passage en AB, arrêt du maïs, augmentation de la part d'herbe et introduction de la luzerne dans la rotation, changement de laiterie

2019
Expérimentation de la démarche Pâtur'ajuste et de l'utilisation des copeaux de bois en litière

1988
Installation avec son père (lait, viande, céréales, pommes de terre, circuit long et vente au détail lait, œufs, légumes, pdt, « un peu de tout »)

2000
Début de la réflexion bio, stoppée par l'arrêt des aides (CTE)

2013
Embauche d'un salarié mi-temps puis plein temps

2014
Installation d'un séchoir de foin en grange

STRUCTURE DE L'EXPLOITATION

ACTIFS :

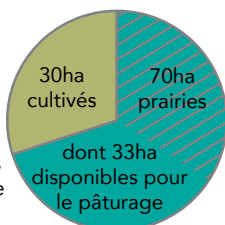
Vincent Hamy, 100%
Dylan, salarié à 100%
Aide familiale ponctuelle

CHEPTEL :

55 vaches laitières Prim'Holstein croisées Normandes, 2 taureaux (Normand et Limousin)
4500L de lait par vache, stabulation libre

SURFACES :

Surface totale : 100ha dont 33ha disponibles pour le pâturage et 70ha de prairies permanentes



Cultures : majorité de prairies temporaires (mélange dactyle fétuque trèfle), luzerne et céréales (avoine, seigle, méteil)

PRODUCTIONS VENDUES :

250 000l de lait labellisé AB en circuit long, réformes et veaux

CONTEXTE PHYSIQUE

Au cœur du bocage boulonnais, dans le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. Prairies humides et terres argilo-calcaires en pente.

PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES

- Utilisation de copeaux de bois de la ferme en litière
- Implantation et entretien d'infrastructures agro-écologiques : 15km de haies, bosquets, talus boisés
- Introduction de légumineuses, allongement de la rotation
- Alimentation avec un objectif 100% herbe
- Séchage solaire de foin en grange
- Maximiser le pâturage
- Agriculture biologique

MOTIVATIONS PERSONNELLES

- Être autonome sur la ferme
- Ne pas prendre de risques financiers, être maître de ce qu'on peut rembourser (pas d'emprunt à court terme)
« Ce qu'on n'a pas à dépenser, on n'a pas à le financer »
- Essayer de tirer au mieux parti des prairies naturelles en les utilisant comme elles sont

CE QUI A FACILITÉ LE CHANGEMENT DE PRATIQUES

- Une réflexion entamée au contact des consommateurs (vente directe)
- Un soutien fort de la famille
- La visite d'autres exploitations, les échanges de pratiques en groupe
- Un choix déclenché par la chute du prix du lait : « soit j'arrête le lait, soit je valorise mieux le lait » « Il a fallu s'apercevoir qu'on avait de l'argent, mais qu'on ne gagnait rien. »
- Du temps libéré grâce au recours à une main d'œuvre extérieure (apprentis puis salariés)

WWW.TRANSÆ.EU





OBJECTIFS

- ▶ Ne plus distribuer de fourrage pendant la saison de pâturage.
- ▶ Utiliser les espèces prairiales présentes, sans ressemer les prairies.
- ▶ Arrêter de faucher les refus pour limiter le temps de travail pendant les foins.

CONSEILS

- ▶ Prendre le temps l'hiver de poser une réflexion sur ses objectifs, les besoins des animaux, les différentes végétations, ... et de faire des observations dans l'année.
- ▶ Aller voir d'autres fermes pour comprendre les choix de chacun, s'inspirer et adapter à chez soi « à chaque fois qu'il y a une rencontre, ça fait changer les choses. »

INFOS CLÉS :

- ▶ Investissement de départ : environ 800€ (fil, poignées, isolateurs, ...)
- ▶ Temps à prendre d'observation des prairies durant l'année
- ▶ Période de pâturage : 8 - 9 mois
- ▶ 32ha de PP accessibles aux 55 laitières
- ▶ Pas de fauche des refus sauf pour les chardons

DESCRIPTION

En 2019, Vincent a décidé de changer ses pratiques de pâturage dans l'objectif de réussir à nourrir ses animaux 100% au pâturage le plus longtemps possible, notamment l'été. Il a découpé les 32ha disponibles en une trentaine de parcs avec des couloirs pour accéder à chacun sans devoir passer par un autre.

La majorité des vêlages ont lieu à l'automne (septembre, octobre et novembre), ce qui fait que les vaches laitières ont des besoins faibles en été (fin de lactation). Les prairies sont très différentes en termes de précocité et d'humidité.

La conduite du pâturage a été raisonnée pour mieux valoriser certaines espèces (fétuque élevée, jonc diffus) et en fonction des saisons (report sur pied pour l'été). Les parcelles plus humides sont spécialisées pour l'été, tandis que les parcelles sèches, plus précoces et plus portantes, le sont pour le printemps et l'automne. Sur toute la saison, un pâturage tournant est pratiqué avec des changements de parcelles tous les 2 à 4 jours.

PERFORMANCES DE CES PRATIQUES D'UN POINT DE VUE AGRO-ÉCOLOGIQUE

> PERFORMANCES ÉCONOMIQUES

- ▶ Économie d'énergie utilisée pour la griffe: sortie des animaux plus tôt et moins de distribution de foin.
- ▶ Production de lait augmentée au printemps et valorisée en AB.
- ▶ Pas d'achats de fourrages en 2019 et 2020 : environ 3000€ d'achats économisés par an.

> PERFORMANCES SOCIALES

- ▶ Diminution du temps de travail: suppression des 3 journées de fauche des refus.
- ▶ Mieux anticiper a permis de moins se soucier du manque d'herbe.
- ▶ Meilleure autonomie de décision sur la gestion du pâturage.

> PERFORMANCES AGRONOMIQUES ET ZOOTECHNIQUES

- ▶ Meilleure valorisation au pâturage des prairies naturelles .
- ▶ Production de lait augmentée au printemps et au global par rapport à 2018.
- ▶ Meilleure gestion des transitions alimentaires : notamment à l'automne avec un tarissement plus facile sur un mélange report/repousses.
- ▶ Santé: forte diminution des fièvres de lait.

> PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

- ▶ Pas de fauche des refus (intérêt faunistique).
- ▶ Travail avec la diversité floristique des prairies.
- ▶ Lait à faible empreinte carbone : 0.44kg eq CO2/L de lait (diagnostic CAP'2ER).

POUR EN SAVOIR PLUS :

▶ PARC NATUREL RÉGIONAL

Marc Bissey
mbissey@parc-opale.fr
+ 33(0) 21 87 54 65

▶ RÉSEAU PÂTUR'AJUSTE

Sarah Mihout,
animatrice du Réseau
contact@paturajuste.fr
> fiches du réseau sur le site web

DES BLÉS SEMÉS PRÉCOCEMENT POUR CONCILIER AGRICULTURES BIOLOGIQUE ET DE CONSERVATION

Une quinzaine d'agriculteurs de Wallonie, engagés en agriculture biologique (AB) ou en agriculture de conservation (AC), travaillent en groupe mixte pour faire converger progressivement leurs pratiques vers un horizon commun : une agriculture sans travail du sol ni pesticides (ABC).



Avec le soutien du CRA-W et de l'association Greenotec et au travers des projets européens DiverImpact et Transae, ces agriculteurs mettent en place des expérimentations communes.

Parmi eux, trois agriculteurs bio testent la possibilité d'implanter précocement des céréales d'hiver (blé ou épeautre) sans labour préalable. L'objectif de cette innovation est double : améliorer la gestion des adventices par la culture elle-même et allonger la période de végétation pour mieux valoriser les ressources en azote particulièrement limitantes en sortie d'hiver.

En semant tôt, on peut obtenir avant l'hiver une céréale bien enracinée et couvrante capable de concurrencer les adventices d'automne. En sortie d'hiver, alors que la minéralisation biologique de l'azote du sol tarde à démarrer, la céréale peut aussi compter sur un système racinaire puissant et sur des réserves (énergie et nutriments) accumulées dans ses tissus pour démarrer rapidement sa croissance végétative et garder son avance sur les adventices.

Plusieurs facteurs sont à considérer pour réussir :

- Au démarrage de la culture, éviter l'enherbement en jouant sur la densité de semis et sur l'association avec des plantes compagnes gélives qui vont améliorer la compétition avec les adventices.
- Avant l'hiver, éviter un développement excessif du feuillage qui sensibilise la céréale au froid et aux maladies fongiques en jouant sur la variété (type très hiver, tolérant) et sur un effeuillage en période de plein tallage.

→ Trois expériences lancées

CHEZ VINCENT RENARD

Chez Vincent Renard, où le blé a été semé le 12 septembre à demi dose et en ligne distante de 30 cm pour se réserver la possibilité de le biner, la culture a limité le développement des adventices dans la ligne tandis que dans l'interligne non couvert, elles se sont développées assez fort et devront →

➔ être binées. La septoriose est, par contre, bien présente et pour la freiner, une partie de l'essai est pâturée par des moutons par patch de deux jours.

En ce faisant, Vincent espère aussi éliminer les plantes compagnes qui n'ont pas gelé (phacélie, vesce), inciter la féverole à ramifier et encourager la céréale à taller. Dans la bande témoin, semée le 15 octobre, la levée d'adventices est bien moindre mais les pluies hivernales ont fermé la terre en surface (limon battant)

CHEZ CHARLES-EDOUARD JOLY ET CHRISTIAN SCHIEPERS

Les céréales ont été semées en plein le 2 septembre, à 180 kg/ha pour l'épeautre et à 100kg/ha pour le blé. La parcelle est une terre d'alluvion assez légère et historiquement sur-fertilisée. De ce fait, le semis a provoqué une levée massive de mouron blanc (*Stellaria media*) qui s'est, comme la céréale, rapidement développé. L'épeautre, très dense, s'est fortement élongé ce qui lui a permis de garder le dessus sur le mouron sans toutefois l'étouffer. Le blé, moins dense, a mieux tallé mais a subi une forte compétition du mouron. Les plantes compagnes ont toutes été détruites par le gel de fin janvier, début février. Les témoins semés le 25 octobre pour l'épeautre et le 10 novembre pour le blé n'amorcent la phases tallage que fin décembre et mi-janvier. Pour modérer l'élongation des tiges et la propagation des maladies, un essai de pâturage par les moutons en bandes croisées a été mis en place du 27 décembre au 26 janvier avec un éleveur voisin. Les moutons ont très bien consommé les céréales donnant ainsi de l'air au couvert. Par contre, ils sont arrivés trop tard pour provoquer une relance du tallage. Sans le consommer, les moutons ont réprimé le mouron par piétinement avantageant ainsi la céréale qui au contraire le

supporte bien.

CHEZ ÉMILIEN ROTTIERS ET ELISABETH SIMON

L'expérimentation a été mise en place sur une terre argilo-limoneuse difficile présentant une forte pression en adventices pérennes (chardons) et annuelle (camomille, sanve (*Sinapis arvensis*), véronique, mouron). Après la moisson, pour lutter contre le chardon, Émilien a profité du climat sec pour réaliser des déchaumages répétés de plus en plus profonds. Les premiers semis d'épeautre et de blé ont eu lieu dans la poussière début septembre. Suivi d'une forte pluie, la terre s'est refermée provoquant une mauvaise levée et une densité très insuffisante des céréales tandis que sanves et camomilles ont prospéré. Un passage de houe rotative fin septembre n'a pas amélioré l'équilibre culture/adventice. Par contre, le deuxième semis de fin octobre est par contre mieux réussi : en sortie d'hiver, la densité de la culture est correcte et les adventices moins développées.

Les résultats n'arriveront qu'à la moisson où le rendement sanctionnera le bien fondé des pratiques de chacun. Nous savons déjà qu'il faudra semer plus dense, plus tôt et effeuiller plus tôt au stade plein tallage. Nous observons aussi qu'un objectif commun testé au travers d'une innovation commune, confrontée à des contextes pédoclimatiques et agronomiques propres à chaque agriculteur, conduit à des pratiques différentes apportant chacune son lot de conséquences et de résultats. Mis en commun à l'échelle du groupe, ils amplifient les opportunités d'apprentissage de tous.



TÉMOIGNAGE

STIJN DE WULF, " SE DEMANDER CONSTAMMENT OÙ L'ON PEUT S'AMÉLIORER "



CULTIVER EN S'APPUYANT SUR LE FONCTIONNEMENT DU SOL POUR AMÉLIORER LA SANTÉ DES PLANTES ET DES ANIMAUX

Je souhaite cultiver en m'appuyant sur des cycles fermés et donner une image plus positive de l'agriculture. Cela commence par le sol, par l'alimentation des animaux, et par le fait de se demander constamment où l'on peut s'améliorer.

ETAPES CLÉS SUR LA FERME

2013

Rénovation
de l'étable
de lait

2019

Introduction de mélanges
complexes de couverts
végétaux.

En projet 2025

Couverture
maximale
du sol

2007

Installation sur
la ferme

2017

Début du travail du sol
sans labour

2021

Début du compostage à
la ferme

STRUCTURE DE L'EXPLOITATION

ACTIFS :

Stijn à 100%
Charlotte à 50%
Les parents de Stijn à 50%

CHEPTEL :

130 vaches laitières Red Holstein

SURFACES :

Surface totale : 100 ha
20ha de prairie
15ha de maïs
10ha de céréales d'hiver (blé, orge)
20ha de pommes de terre
10ha de betteraves à sucre
4ha de chicorée
10ha de carottes
4ha d'oignons

PRODUCTIONS VENDUES :

Les pommes de terre sont stockées jusqu'en novembre-décembre avant d'être vendues. Les cultures fourragères sont destinées aux animaux de la ferme. Les autres cultures sont commercialisées en circuit long. Stijn a le projet de vendre de la viande bovine en local.

CONTEXTE PHYSIQUE

Ledegem, en Flandre occidentale.
Sols de texture sablo-limoneuse.

PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES

- ▶ Travail du sol sans labour
- ▶ Mélanges complexes de couverts végétaux (9 espèces)
- ▶ Diminution des doses d'herbicides et de fongicides
- ▶ Plantation de haies et instauration de bandes fleuries
- ▶ Production des fourrages et concentrés sur la ferme pour diminuer l'achat de soja

MOTIVATIONS PERSONNELLES

- ▶ Produire des produits de qualité, grâce à un sol sain et vivant
- ▶ Avoir un sol riche en carbone organique et de vie microbienne, pour avoir des plantes plus saines et plus résistantes et un bétail en meilleure santé
- ▶ Améliorer la fertilité des sols par une meilleure utilisation du fumier
- ▶ Gagner en autonomie alimentaire, ne plus être dépendant du soja
- ▶ Être rentable

CE QUI A RENDU LE CHANGEMENT DE PRATIQUE POSSIBLE

- ▶ Les échanges dans le groupe Transaé sur les sols, avec les collègues agriculteurs, m'ont permis de découvrir que les choses peuvent être faites différemment et mieux
- ▶ Les informations disponibles sur auprès de la presse spécialisée et sur Internet
- ▶ Le fait d'avoir pu tester du matériel dans le cadre de Transaé

WWW.TRANSÆ.EU

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen
TRANSÆ

Avec le soutien de
la Région
Wallonie

TÉMOIGNAGE STIJN DE WULF

ZOOM SUR UNE PRATIQUE

LE TRAVAIL DU SOL SANS LABOUR SUR CÉRÉALES D'HIVER

« Le sol est la base et le début de tout »



OBJECTIFS

- ▶ Minimiser la perturbation du sol
- ▶ Améliorer la structure du sol
- ▶ Augmenter son taux d'humus

CONSEILS

- ▶ Oser essayer et en parler avec d'autres agriculteurs et entrepreneurs.

- ▶ Commencer dans une culture où peu de problèmes peuvent survenir : des graines plus grosses qui peuvent germer facilement, peu de mauvaises herbes se développant en automne, la certitude que des précipitations suivront après le semis.
- ▶ Aller chercher des conseils en agro-écologie.

INFOS CLÉS :

- ▶ Economie de 50% de carburant et de 2 heures de travail par hectare grâce à 2 passages en moins (cultivateur et charrue)
- ▶ Utilisation d'un semoir à disques
- ▶ Utilisation du décompacteur Micheltand, loué
- ▶ Fertilisation des cultures en non labour : 170kg d'azote par ha, en majorité avec du lisier

DESCRIPTION

J'ai souhaité tester la technique de culture sans labour en particulier dans les céréales d'hiver, car j'observais que c'est là que l'influence de grandes quantités de précipitations sur un sol fraîchement labouré était la plus dommageable.

J'ai commencé par la culture du blé d'hiver en ne labourant plus et en faisant seulement un non-travail profond avec un Micheltand (décompacteur). J'ai voulu garder la matière organique davantage dans les premiers horizons du sol. En conséquence, le sol est plus résistant l'hiver à de plus grandes quantités de précipitations et il ne se compacte pas autant. Je me suis aussi rendu compte que j'ai diminué ma consommation de carburant et gagné en temps de travail.

Après quelques années d'expérimentation, je ne pratique plus le labour que pour les cultures délicates, par exemple lorsque le semis le nécessite, faute de semoirs adaptés, comme par exemple pour les carottes et les oignons. En 2021, 20 % de la zone est encore labourée.

Dans ce court laps de temps après l'introduction du non-labour, j'ai observé une amélioration générale du sol et la compaction du sol est moins prononcée.

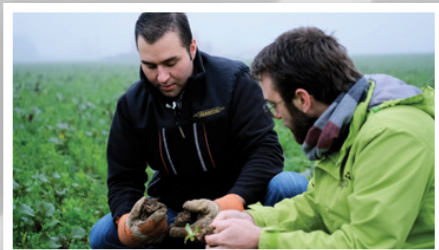
PERFORMANCES DE CES PRATIQUES D'UN POINT DE VUE AGRO-ÉCOLOGIQUE

> PERFORMANCES ÉCONOMIQUES :

Coûts moindres car moins de carburant est utilisé et moins de main-d'œuvre est nécessaire

> PERFORMANCES SOCIALES :

Amélioration des conditions de travail : plus de temps disponible, mais toujours la difficulté d'un pic de travail au printemps en raison de l'augmentation de la surface.



> PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES :

Le non labour, les couverts diversifiés et les infrastructures agro-écologiques telles que les haies et bandes fleuries sont favorables à la biodiversité,

Diminution de l'érosion et de la pollution grâce à la couverture des sols et l'amélioration de la structure du sol,

Augmentation du stockage de carbone grâce à la couverture du sol et au non-labour.

> PERFORMANCES AGRONOMIQUES :

Augmentation de la fertilité du sol, Rendements stables (sauf pour les oignons) pendant les années où les conditions climatiques sont plus extrêmes,

Production de biomasse grâce à des mélanges complexes de couverture végétale.

POUR EN SAVOIR PLUS :

▶ **INAGRO**
Franky Coopman,
franky.coopman@inagro.be

Stijn De Wulf
info@dewulf-nuytten.be

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen
TRANSAÉ



ILS CONSULTENT LES VERS DE TERRE POUR CONNAÎTRE L'ÉTAT DE LEURS SOLS

Comment connaître l'état biologique de ses sols ? Il faut parfois consulter les vers de terre ! C'est l'expérimentation qui a été menée par des agriculteurs du groupe Transaé. Grâce un test à base de moutarde, ils comptent les vers de terre présents dans une parcelle et évaluent ainsi la bonne santé des sols.



Les vers de terre façonnent les sols. Ils agissent sur la dynamique de la matière organique dont ils accélèrent la décomposition/réorganisation. Leurs galeries constituent un réseau de macroporosité très favorable à la circulation de l'eau, des éléments nutritifs et de l'air qui sont essentiels au développement et à la diversité de la vie dans le sol (racines, microorganismes, faune). En mélangeant la matière organique à la matière minérale du sol, ils fabriquent des micro-agrégats stables, améliorant la capacité de rétention en eau, limitant l'érosion et favorisant l'infiltration. Via cette activité de bioturbation, ils contribuent également à la fertilité du sol.

Trois catégories de vers de terre sont présentes dans les sols (bien) cultivés :

- Les anéciques, les plus gros, creusent une galerie verticalement jusqu'à plus de 2 m.
- Les endogés, plus petits mais souvent plus nombreux, circulent horizontalement dans les premiers cm du sol (+/-20 cm).

- Les épigés, plus rares sur terres cultivées, se cantonnent à la surface dans les litières de matières organiques.

L'abondance des vers de terre est le signe qu'un sol fonctionne bien. Ces animaux sont sensibles au travail du sol (labour, herse rotative), à sa compaction et à certains pesticides. Ils doivent en outre être constamment nourris en matière organique fraîche laissée à la surface du sol. Les populations de lombrics, en particulier les anéciques, disparaissent rapidement en conditions défavorables et se régénèrent lentement.

→ Contexte et objectifs

Dans le cadre d'un réseau d'essais, chaque agriculteur du groupe a mis en place une parcelle expérimentale (A) où des pratiques agroécologiques sont intensifiées, à côté d'une parcelle témoin (T) où les pratiques habituelles sont maintenues. En 2020, première année d'expérimentation, un relevé des populations de lombrics a été réalisé dans les deux parcelles (A et T), au ➔

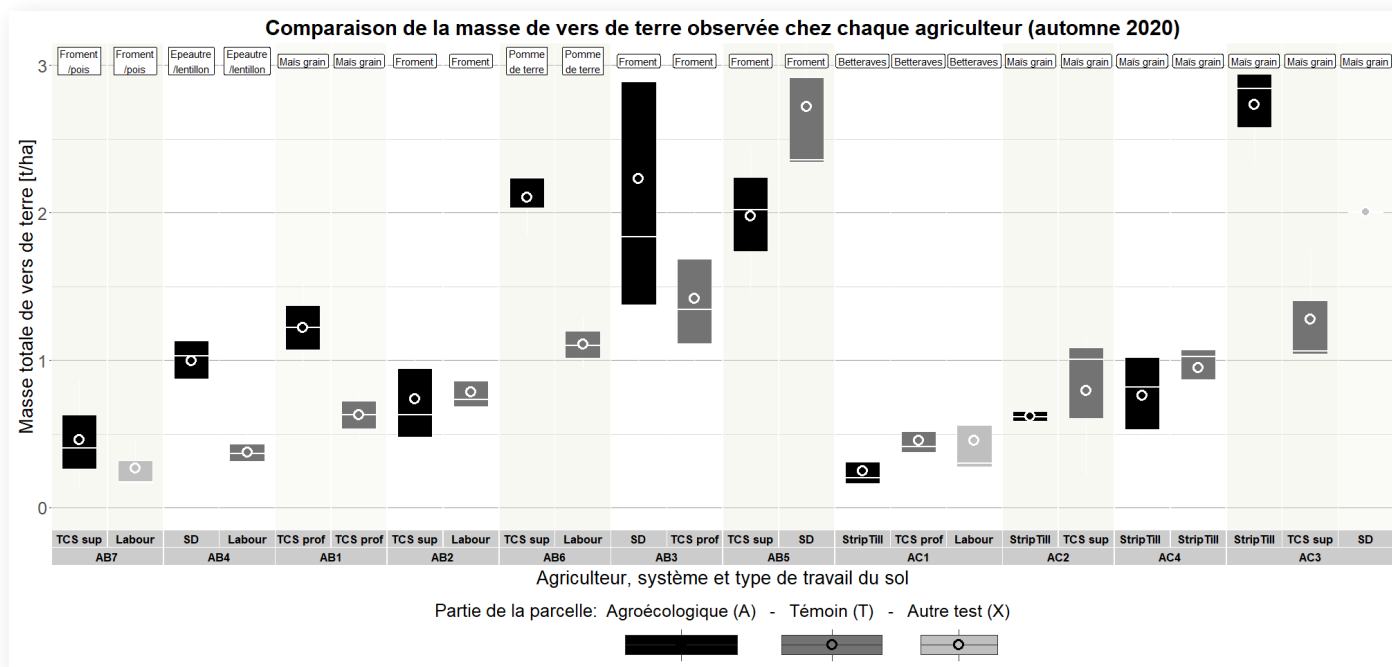


Figure 1 : Biomasse de vers de terre en [tonne/ha] pour chacune des modalités (agroécologique [noir], témoin [gris foncé] ou autre test [gris clair]) du réseau d'agriculteurs wallons en automne 2020. Sur l'abscisse, sont indiqués, les modalités de travail du sol (SD = semis direct ; TCS = techniques culturales simplifiées ; sup/prof = superficiel/profond) ainsi que le n° de l'agriculteur et son système de culture (AB = agriculture biologique ; AC = agriculture de conservation). Les boîtes pleines représentent la variabilité des valeurs observées sur une modalité (3 échantillons de 1 m²). Le cercle au milieu de la boîte indique la moyenne, le trait horizontal, la médiane

➔ printemps (avril-mai) et en automne (novembre), dans le but de faire un état des lieux avant l'application de pratiques agricoles contrastées.

➔ Les méthodes pour évaluer l'abondance des vers de terre

L'abondance des lombrics peut être évaluée directement par l'observation en fin d'automne des turricules, excréments déposés à la surface et par le comptage des « cabanes » formées par les anéciques, à partir de l'accumulation de débris végétaux en petits tas à la surface du sol. Leur abondance peut également être mesurée via le test moutarde. Le principe est d'infiltrer par trois fois, sur 1 m², 300 g de moutarde diluée dans 10 L d'eau. La solution s'infiltre dans le sol et, par son caractère irritant, pousse les lombrics à s'échapper en surface où ils sont collectés à l'aide d'une pince à épiler et plongés dans de l'eau claire avant d'être déterminés, comptés, pesés et restitués au sol.

Quelques points d'attention pour réussir le test moutarde :

- Piéger au printemps à partir de fin février jusqu'en avril, ou en automne à partir de fin septembre jusqu'en novembre ;
- Assurer une bonne infiltration de la solution : le sol ne doit pas être saturé en eau, ni être trop sec ; Arroser lentement avec un arrosoir à fines gouttelettes ; au besoin, placer un sac de toile de jute au sol, avant arrosage pour éviter de colmater la porosité de surface ;
- Pour éviter de sous-estimer les endogés, plus difficiles à extraire à la moutarde, compléter le prélèvement par un ou

deux « test vers de terre à la bêche ».

Pour plus de détails, consulter le protocole de l'Observatoire Participatif des Vers de Terre sur le site suivant : <https://ecobiosol.univ-rennes1.fr/page/protocole-moutarde-tri-manuel>.

➔ Résultats et analyses de l'effet des pratiques agroécologiques sur les populations de vers de terre

Les résultats du test moutarde réalisé sur trois quadrats d'1 m² par parcelle (A et T) permettent de comparer les différents sites (agriculteurs) et d'interpréter les observations au regard de ses pratiques historiques et de son contexte pédoclimatique. En outre, ces mesures permettent de vérifier l'éventuelle hétérogénéité intra-parcelle et les éventuelles différences entre les deux parcelles au départ de l'expérimentation.

La campagne de prélèvement du printemps 2020, particulièrement sec, a été globalement beaucoup moins productive en lombrics (en moyenne sur 54 placettes, 24 individus/m² ou 36 g/m²) que celle réalisée en automne (en moyenne sur 72 placettes, 98 individus/m² ou 109 g/m²) nettement plus humide. Les anéciques étaient largement majoritaires au printemps (en moyenne, 95 % de la biomasse totale) comme en automne (79 % de la biomasse totale).

La figure 1 représente la biomasse de lombric (tonne/ha) observée sur la parcelle agroécologique (A), témoin (T), ou encore une autre expérimentation (X) de chaque agriculteur. Lorsqu'on s'intéresse uniquement aux comparaisons des parcelles témoin ➔

➔ (T – gris foncé), l'on observe :

1. D'une part, des grandes différences entre sites allant de 0,2 à 2,6 T/ha, avec néanmoins la majorité des sites (n=7) se situant entre 0,5 et 1,5 T/ha ;
2. D'autre part, une grande variation intra-parcellaire de la biomasse observée, sur les parcelles AB3, AB5, AC2 ;
3. Cependant, les différences entre sites restent plus importantes que les variations intra-parcellaires, ce qui permet de confirmer que les biomasses de lombric observées sont largement liées au contexte (sol, climat) et à l'historique des pratiques de chaque agriculteur.

La figure 1 permet également de comparer, pour chaque agriculteur, la partie agroécologique (A – noir) à la partie témoin (T – gris foncé). Dans la majorité des cas, on observe peu de différences entre A et T ce qui signifie que ces deux sous-parcelles sont identiques au départ de l'expérimentation et que les pratiques agroécologiques mises en place pour cette première saison n'ont pas encore eu d'effet sur les populations de vers de terre.

Chez trois agriculteurs (AB4, AB6 et AC3), on observe une différence significative* entre A et T pour ce qui est de la biomasse de vers de terre, avec A supérieure à T. Cette différence peut avoir plusieurs explications :

- 1) Des différences pédologiques (texture, profondeur de la couche arable, teneur en matière organique),
- 2) Des différences dans les historiques récents
- 3) La différence de pratique entre A et T a eu un impact déterminant, à très court terme, sur la population de vers de terre.

** Sauf pour AB1, pour lequel il n'y a que 2 répétitions, et où les tests statistiques ne sont pas possibles. L'on observe cependant visuellement une grande différence entre A et T.*

Dans le cas AB4 (épeautre lentillon ; A = semis-direct ; T = labour ; A > T), aucune différence pédologique n'ayant été observée initialement entre les deux parcelles, l'hypothèse la plus probable est que le semis direct a impacté positivement les populations de vers de terre, comparé au labour avec ses effets négatifs (blessures, assèchement, ruptures des galeries...). De même, dans le cas AC3 (maïs grain ; A = strip-till ; T = TCS ; A >> T), le strip-till aurait favorisé de façon décisive les populations de vers de terre par rapport au témoin TCS.

Dans le cas AB6 (pomme de terre ; A = TCS ; T = labour ; A >> T), certains paramètres chimiques diffèrent entre les modalités A et T et l'historique des deux modalités n'est pas tout à fait comparable, ce qui peut expliquer en partie les différences constatées. Par ailleurs l'intensité de travail du sol au printemps liée à la culture de la pomme de terre serait de nature à masquer l'effet des différences de travail du sol (labour et TCS).

Enfin, la différence de vers de terre rencontrée dans le cas de



AB1 est plus difficile à expliquer, l'historique des pratiques étant identique sur les deux parcelles, elles ne sont donc pas à l'origine de la différence d'abondance de vers de terre. En revanche, l'agriculteur mentionne une forte différence de texture entre A plus lourde et T plus limoneuse, différence pédologique, qui pourrait expliquer les différences d'abondance de vers de terre.

➔ Perspectives

La biomasse reste un indicateur utile pour mesurer l'impact, à moyen terme, des systèmes de pratiques sur la fertilité biologique et physique du sol. Cependant, dans la mesure où elle est fortement dépendante du protocole de prélèvements, de la période de l'année, de la température, de l'humidité et de l'état du sol au moment de la mesure, cet indicateur ne doit pas être pris en valeur absolue, mais plutôt interprété de manière relative sur l'ensemble d'une campagne de prélèvement.

En première année d'itinéraire technique différencié on observe déjà, chez certains agriculteurs, une différence significative en faveur de la modalité agroécologique qui mérite d'être confirmée par des observations pluriannuelles dans la suite de l'expérimentation.

GRANDES CULTURES : ET SI LES PLAQUETTES DE BOIS AMÉLIORAIENT LA FERTILITÉ DES SOLS ?

Côté français, certains agriculteurs comptent de nombreux arbres sur leur exploitation, des arbres qu'il faut bien entretenir et tailler. Alors comment valoriser ces arbres et rentabiliser le travail qu'ils demandent ? Deux agriculteurs français ont testé de broyer les coupes de ces arbres et d'épandre les plaquettes ainsi obtenues afin de fertiliser les sols.



→ Contexte

Pratiquant l'agroforesterie, deux agriculteurs ont souhaité tester l'épandage de plaquettes de bois afin de profiter de cette ressource pour fertiliser leurs sols. Ils n'ont pas d'élevage et travaillent sur la fertilité par leur assolement (couverts riches en légumineuses et associations de cultures avec des légumineuses), par la restitution de pailles au sol, par l'épandage de plaquettes, et par l'apport d'engrais organique pour l'un, et d'engrais chimique pour l'autre.

Les deux agriculteurs ont des pratiques différentes :

- Didier est en agriculture biologique, sa principale production est le blé qu'il alterne avec des prairies temporaires riches en légumineuses.
- Marc est en agriculture de conservation, il pratique le semis direct sous couvert, ne laboure pas, et utilise des herbicides et de l'engrais minéral mais plus de fongicides.

→ Hypothèse

L'apport de plaquettes de bois améliore la fertilité des sols, par :

- La fertilité biologique en nourrissant la vie du sol (champignons)
- La fertilité minérale par sa décomposition
- La reconstitution de l'humus

→ Objectifs

Observer l'effet de l'apport de plaquettes de bois sur la fertilité du sol et sur la culture suivante (faim d'azote notamment).

→ Mise en oeuvre des expériences

Trois modalités ont été testées avec deux densités différentes de plaquettes épandues et un témoin : 50m³/ha, 150m³/ha et 0m³/ha (témoin). La parcelle choisie par les deux agriculteurs est une parcelle en agroforesterie. Les différences d'itinéraire technique entre les deux fermes ont porté essentiellement sur la surface expérimentale, la culture pratiquée, la date d'épandage et le travail du sol.

Des analyses de sol et comptages de vers de terre ont été réalisés ainsi que des observations du comportement de la culture suivant l'épandage. →

	Didier	Marc
Surface par modalité	Une interligne d'arbres pour chaque modalité, soit un peu plus d'un ha par modalité	Une placette de 10m*24m par modalité
Période d'épandage	Mars 2020	Août 2020, après récolte de blé
Culture suivant l'épandage	Semis avril 2020 d'un mélange de trèfles : trèfle incarnat, trèfle violet, trèfle blanc, trèfle de perse. Blé semé le 15 septembre 2020.	Semis août 2020 d'un colza associé avec trèfle de micheli, trèfle blanc nain, sarrasin, avoine, tournesol
Travail du sol après épandage de plaquettes	3 déchaumages (Ecodyn) puis labour (pour détruire le rumex), avant semis du blé.	aucun
Relevés / observations sur la qualité du sol	Comptage de vers de terre Analyse de sol -19/06/20 (+ 3 mois après épandage) -04/05/21 (+13,5 mois après épandage)	Comptage de vers de terre Analyse de sol -06/05/21 (+ 9 mois après épandage)
Observations sur la culture suivante	Visuelle Mesure du rendement	Visuelle Rendement non mesuré

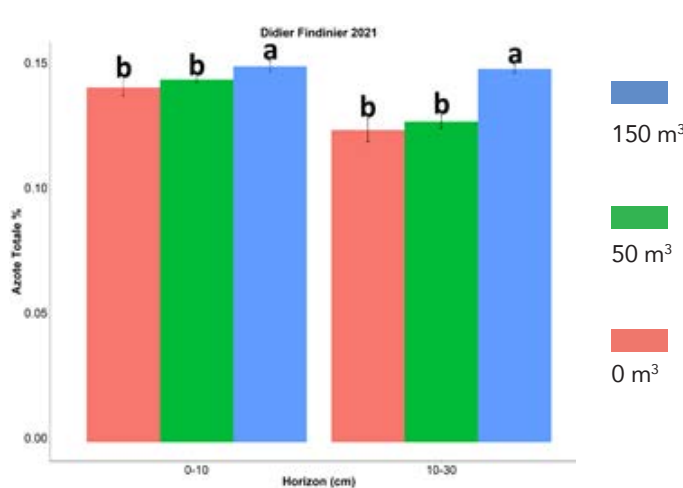
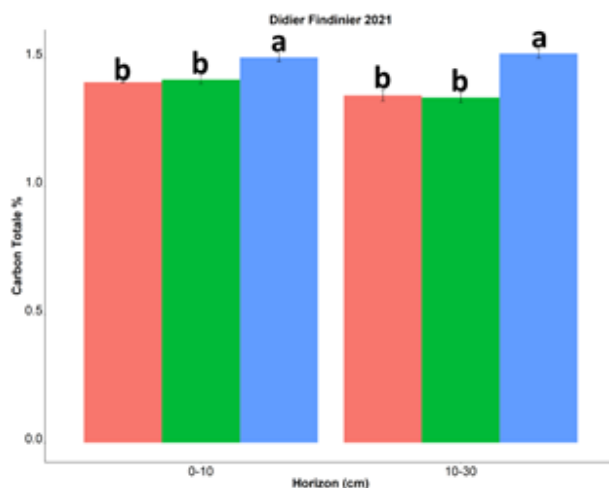
→ Les résultats

CHEZ DIDIER

- Comptage des vers de terre : Faible présence avant et après épandage
- Analyse des sols après plaquettes : Pas d'effet visible de l'apport de plaquettes après 3 mois. En revanche, l'effet semble apparaître à travers l'analyse réalisée au-delà d'une année : le % de carbone et le % d'azote sont significativement supérieurs sur les placettes ayant bénéficié d'un apport de 150 m³ de plaquettes, par rapport aux placettes témoin sans apport. L'effet est visible sur l'horizon superficiel (0-10 cm de profondeur) mais aussi sur l'horizon plus profond (10-30 cm). Dans le cadre de l'essai, la dose moyenne de 50 m³ ne montre pas d'effet (figures 1 et 2).
- Observation sur la culture suivante : Pas de faim d'azote observée sur le trèfle, peu sur le blé. Pas de verse du blé. Pas d'effet visible sur le rendement.

CHEZ MARC

- Comptage des vers de terre : Forte présence de vers de terre avant et après épandage de plaquettes. Un sol avec une forte activité biologique
- Analyse des sols après plaquettes : L'analyse réalisée 9 mois après l'épandage montre une augmentation de l'azote et du carbone dans le sol sur les placettes ayant reçu les plaquettes, en particulier pour la dose 150 m³ et dans une moindre mesure pour la dose 50 m³. Les plaquettes n'ont pas été enterrées. Pourtant l'effet est visible sur l'horizon 10-30 cm, probablement grâce au phénomène de bioturbation. Les plaquettes sont décomposées par l'activité biologique du sol et redistribuée en profondeur, notamment grâce aux vers de terre.
- Observation sur la culture suivante : Pas de faim d'azote.



Figures 1 et 2 : % d'azote et % de carbone d'après les analyses de sol du 04/05/21 chez Didier (a et b : deux lettres différentes indiquent qu'il y a une différence statistique)

→ Bilan et perspectives

ASPECTS POSITIFS

- Pas de faim d'azote observée.
- Augmentation de la matière organique dans le sol.

ASPECTS NÉGATIFS

- Encore trop tôt pour observer l'effet à long terme, sur la fertilité du sol et sur le rendement.

L'épandage de plaquettes paraît intéressant pour améliorer la fertilité du sol, en complément d'autres leviers. Ces deux retours d'expériences d'agriculteurs montrent l'intérêt d'expérimenter sur ce thème et invitent à poursuivre les expériences.

QUESTIONNEMENTS SUR LES MODALITÉS D'APPORT ET LES ASPECTS PRATIQUES

Pour éviter le risque de faim d'azote, un épandage régulier de petits volumes serait peut-être plus bénéfique que des apports massifs plus espacés ?

- Quelle possibilité de réduire la fertilisation azotée par les engrais ?

- Comment mobiliser les leviers pour éviter le labour en agriculture biologique, pour éviter l'enfouissement des plaquettes ?
- Economie et reproductibilité : Quelle origine des plaquettes, disponibilité sur le territoire et caractéristiques (calibre, essence de bois, temps de stockage) ? Quel coût des plaquettes et rentabilité de l'apport ?

Les effets méritent d'être précisés à plus long terme, notamment :

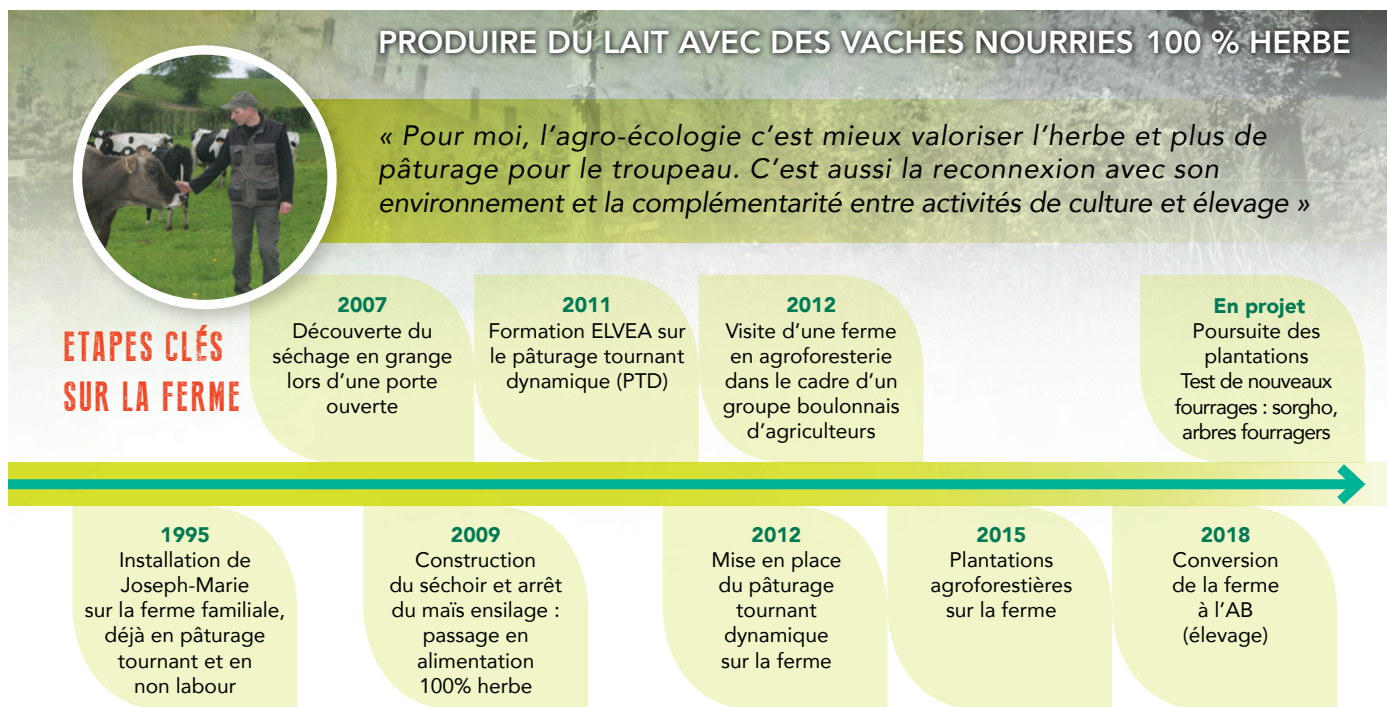
- L'effet sur le taux de matière organique et les caractéristiques physico-chimiques du sol,
- L'effet sur l'activité biologique du sol, notamment les quantités de micro-organismes,
- L'impact sur les bioagresseurs (limaces) et les adventices,
- Le comportement des cultures, le rendement.

Pour comprendre les effets des apports de plaquettes et mieux les piloter, différents processus biologiques pourront être investigués, en particulier :

- L'impact de la bioturbation,
- L'impact de la dégradation des racines sur l'évolution des caractéristiques pédologiques en profondeur.

TÉMOIGNAGE

JOSEPH-MARIE ÉVRARD, « 100 % HERBE ! »



STRUCTURE DE L'EXPLOITATION

ACTIFS :

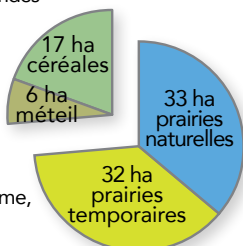
Joseph-Marie Evrard à 100 %,
Bénédicte Evrard à 25 %, entraide familiale

CHEPTTEL :

45 vaches laitières de race Prim'Holstein,
Brune des Alpes, Normandes

SURFACES :

88 hectares
- 65 ha de prairies groupées autour de la ferme, en bio
- 23 ha à 50 km de la ferme, en conventionnel



PRODUCTIONS VENDUES :

220 000 l de lait, veaux, vaches de réforme, céréales. En circuit long et en bio, sauf les céréales, cultivés sur un site éloigné à 50 km.

CONTEXTE PHYSIQUE

Haut Pays d'Artois, dans le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.
Plateau venteux et froid.
Terres argileuses à silex.

PRATIQUES AGRO-ÉCOLOGIQUES

- Alimentation avec un objectif 100% herbe
- Séchage solaire du foin en grange
- Pâturage tournant dynamique (PTD)
- Réduction du travail du sol
- Agroforesterie
- Agriculture biologique
- Utilisation de copeaux de bois pour la litière

MOTIVATIONS PERSONNELLES

- « Gagner notre vie à deux sur l'exploitation, mon épouse et moi »
- Être moins dépendant de l'extérieur en travaillant sur l'autonomie alimentaire
- Créer de la valeur ajoutée par une meilleure valorisation du lait : conversion AB
- Diminuer la pression due au travail, notamment l'astreinte journalière de la traite
- S'adapter au terroir
- Être au contact de la nature et des animaux
- Rendre la ferme durable et transmissible

CE QUI A FACILITÉ LE CHANGEMENT DE PRATIQUES

- Le partage d'une même vision, des mêmes envies avec la famille proche.
- Les échanges en groupes d'agriculteurs pour connaître le parcours d'agriculteurs qui ont déjà expérimenté des changements, et être moins seul
- L'accompagnement par : TMCE, ELVEA, Initiatives Paysannes, le Parc naturel régional, Bio en Hauts de France

WWW.TRANSÆ.EU

Interreg
France-Wallonie-Vlaanderen

TRANSÆ





OBJECTIFS

- ▶ Être plus autonome dans la ration
- ▶ Améliorer la productivité de l'herbe
- ▶ Diminuer les refus et améliorer l'appétence.
- ▶ Pallier les aléas climatiques en créant des zones de fraîcheur pour les animaux et l'herbe.

CONSEILS

- ▶ Bien penser les aménagements et la circulation des animaux : prendre le temps de dessiner les paddocks, en se faisant accompagner.
- ▶ Importance de pratiquer un déprimage rapide sur chaque parcelle en début de printemps, pour synchroniser les paddocks.

INFOS CLÉS :

- ▶ Aménagement de 58 paddocks de 30 ares (1/3 de prairies temporaires et 2/3 de prairies naturelles)
- ▶ Composition des prairies temporaires : 3 variétés de trèfle, fétuque
- ▶ 262 arbres plantés (aulne, charme, chêne, érable, hêtre, orme, tilleul) dont 31 arbres fruitiers hautes tiges
- ▶ Investissement de départ : 4 000€ de matériel (clôtures, abreuvoirs) + 5 500€ de plantation (plants, pose, fournitures) avec 3 500€ de subvention + temps pour dessiner l'aménagement
- ▶ Travaux d'entretien : 1 ou 2 fauches des refus par an, épandage de fumier tous les 2 ou 3 ans, taille des arbres tous les 2-3 ans, exploitation des haies tous 15 ans en rotation
- ▶ Durée de pâturage : 8 mois dont 2 mois avec complémentation l'été (foin, affouragement en vert)
- ▶ Autonomie alimentaire : 30t de foin achetés
- ▶ Fertilisation azotée chimique sur les prairies : 0

DESCRIPTION

« Je pratique un pâturage qui change toutes les 12 heures (paddocks jours et paddocks nuits) pour un retour sur une même parcelle au bout de 29 jours. Ces blocs sont tous regroupés autour de la ferme. J'ai d'abord utilisé l'herbomètre puis le critère « stade 3 feuilles » pour savoir quand changer de paddocks, mais progressivement je me suis fait l'oeil, et maintenant j'arrive à voir facilement quand il faut changer de paddock. Depuis 2015, j'ai combiné le PTD avec l'agroforesterie, en plantant des alignements d'arbres pour séparer les paddocks. L'objectif était de favoriser la repousse de l'herbe en limitant les effets climatiques, grâce à l'ombre et l'humidité des arbres, mais je ne perds pas réellement en surface car les vaches passent sous les fils pour pâturer. Les haies seront valorisées en litière animale (copeaux en remplacement de la paille), mais également en affouragement complémentaire, notamment sur les arbres agroforestiers intermédiaires ».

PERFORMANCES DE CES PRATIQUES D'UN POINT DE VUE AGRO-ÉCOLOGIQUE

- > **PERFORMANCES ÉCONOMIQUES**
 - ▶ Charges alimentaires et en intrants sur l'atelier élevage quasi nulles, notamment durant la période 100% pâturage.
 - ▶ Trésorerie améliorée grâce à une production plus régulière du lait au printemps.
 - ▶ Qualité du lait améliorée par l'alimentation 100% herbe, qui pourrait être valorisée économiquement.
 - ▶ Productions supplémentaires grâce aux arbres : fruits, bois, fourrages, copeaux de bois pour remplacer la paille achetée pour la litière.
- > **PERFORMANCES AGRONOMIQUES ET ZOOTECHNIQUES**
 - ▶ Gain de temps de travail grâce à l'arrêt de la culture de maïs.
 - ▶ Fertilité des sols améliorée grâce à une couverture vivante permanente (prairies et arbres).
 - ▶ Meilleur rendement des prairies aux périodes poussantes grâce au pâturage tournant.
 - ▶ Bien-être animal : alimentation en herbe adaptée à la race bovine, vaches abritées grâce aux arbres.
- > **PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES**
 - ▶ Biodiversité : prairies et arbres favorables à la vie du sol et à la circulation de la faune.
 - ▶ Climat : arbres et prairies participent à freiner l'érosion pluviale et éolienne et à atténuer les sécheresses, limitent les émissions des gaz à effet de serre et permettent un stockage de carbone.
- > **PERFORMANCES SOCIALES**
 - ▶ Meilleure qualité de travail ressentie : autonomie décisionnelle forte, pratiques adaptées au terroir qui donnent un sens au métier.
 - ▶ Moins de temps passé à regrouper et à déplacer les vaches car elles sont sur une petite surface.

POUR EN SAVOIR PLUS :

▶ PARC NATUREL RÉGIONAL

Emilie Lacour
elacour@parc-opale.fr
+33 (0)3 21 87 84 67

▶ INITIATIVES PAYSANNES :

Marion Theriez
agriculture@initiatives-paysannes.fr
+33 (0)3 21 24 31 54

▶ ELVEA HAUTS DE FRANCE

elvea.hdf@elveafrance.fr
+33 (0)3 21 71 02 34

TESTER LE SEMIS DIRECT DE BLÉ D'HIVER SOUS COUVERT PERMANENT DE TRÈFLE BLANC, EN AB

Pratiqué avec succès en agriculture de conservation des sols, le semis direct sous couvert vivant de trèfle blanc n'est pas une pratique courante en agriculture biologique. En Wallonie, cela a été testé afin d'améliorer la fertilité du sol et sa portance, et réduire le travail du sol et le désherbage mécanique.

→ Contexte et objectifs

Le semis direct sous couvert vivant de trèfle blanc est pratiqué avec succès en agriculture de conservation des sols (ACS) où le trèfle blanc est maîtrisé par une application, à faibles doses, de glyphosate à l'automne et d'un herbicide sélectif au printemps. En agriculture biologique (AB), des tentatives similaires sont menées dans le but d'améliorer la fertilité du sol et sa portance, réduire le travail du sol et le désherbage mécanique. Cependant, la moindre disponibilité de l'azote en AB agit au détriment du blé et à l'avantage du trèfle blanc seul capable de fixer l'azote atmosphérique. En l'absence d'outils adaptés pour agir sur le trèfle dans l'inter-rang, il s'ensuit une forte compétition du trèfle

pour le blé.

L'objectif du présent essai est d'élaborer et tester un itinéraire en AB qui permette le maintien d'un couvert permanent de trèfle blanc, sans pénaliser la croissance et le rendement du blé d'hiver. Les solutions envisagées visent à : 1) maîtriser le trèfle grâce au pâturage par des moutons juste avant le semis du blé, 2) renforcer l'effet compétitif du blé, par un apport d'engrais sur le rang de semis, 3) augmenter de la densité du blé sur le rang et, 4) semer à 30 cm d'inter-rang pour garder l'opportunité d'intervenir sur le trèfle avec une bineuse adaptée. Pour des raisons techniques, seule la mesure 1) a été réalisée.

→ Plan expérimental et techniques mis en oeuvre

La taille des parcelles est de 1 ha et il n'y a pas de répétitions

Années culturales	Pratiques habituelles :	Pratiques innovantes :
	Destruction mécanique du trèfle blanc Témoin TCS	Semis direct dans couvert de trèfle blanc Modalité SD-TB
2019-2020 Culture du blé Variété	Destruction mécanique du trèfle avant semis du blé. Semis du blé à 30 cm, binage de l'inter-rang, pas de fertilisation. <i>Mélange de 3 variétés (MIX)</i>	Pâturage raz du trèfle (moutons) avant semis du blé. Semis direct du blé dans le couvert de trèfle à 15 cm d'inter-rang 1 <i>MIX + Arminius (25%)</i>
Interculture	Repousse naturelle du trèfle blanc après moisson	Scalpage des chaumes à la fraise Ecodyn, semis d'un couvert d'interculture multi-espèce + StripTill et semis de féverole dans les futures lignes de semis de maïs
2021 Culture maïs grain	Destruction mécanique du trèfle à la fraise (rotavator) et travail profond avant semis du maïs à 45 cm d'inter-rangs	Destruction mécanique du couvert à la fraise et travail superficiel (rotative) avant semis du maïs à 45 cm d'inter-rangs

→ Les résultats

LES OBSERVATIONS VISUELLES

Les observations visuelles montrent des différences de végétation importantes dans la modalité SD-TB : 1) le chardon y est favorisé de même que le vulpin et le ray-grass majoritairement présents sur le versant nord, 2) sur le versant nord, le trèfle blanc prend le dessus sur le blé provoquant la verse tandis que sur le versant sud c'est l'inverse qui se produit.

BIOMASSES À LA FLORAISON ET À LA MATURITÉ DU BLÉ

Témoin TCS : malgré la destruction mécanique avant semis et au binage, le trèfle blanc est revenu faiblement en sous-étage dans le blé.

À la floraison, la maîtrise du trèfle blanc est quasi-totale avec 0.0 et 0.1 TMS/ha respectivement sur la zone nord et sud de la parcelle, la biomasse d'adventices est modérée à 2.4 et 1.5 TMS/ha et au total, trèfles et adventices cumulent 2.4 et 1.6 TMS/ha soit 30 et 18% de la biomasse du blé (8.0 et 9.2 TMS/ha).

De la floraison à maturité, les biomasses cumulées de trèfle et d'adventices diminuent (1.3 et 0.9 TMS/ha) et représentent à ce stade 10 et 7% de la biomasse du blé (13.2 et 12.9 TMS/ha).

Modalité SD-TB : malgré le pâturage, à la faveur d'un hiver doux et en l'absence de binage, le développement du trèfle au printemps reste très important. À la floraison, il est maximum avec 4.9 et 3.9 TMS/ha respectivement pour la zone nord et sud et au total, trèfles et adventices cumulent 6,4 et 4.7 TMS/ha soit 117 et 65 % de la biomasse du blé (5.5 et 7.1 TMS/ha) laquelle est réduite de -32 et -22% par rapport au témoin TCS.

De la floraison à maturité, les biomasses cumulées de trèfle et d'adventices diminuent de -1.3 et -0.7 TMS/ha et représentent encore 96 et 39% de la biomasse du blé. Le blé reste stationnaire dans la partie nord (5.3 TMS/ha) tandis qu'elle augmente de +42% dans la partie sud (10.1 TMS/ha) soit une croissance après floraison légèrement inférieure à celle du témoin (+52%).

LE RENDEMENT, SES COMPOSANTES ET LA QUALITÉ DE LA PRODUCTION

Les rendements nets (calibre > 2,8mm) ont été mesurés sur les parcelles entières récoltées à la moissonneuse batteuse.



Quel que soit le versant nord ou sud, la parcelle témoin (tableau 3) a produit un rendement net voisins de 6.200 kg/ha. Ce rendement est conforme aux attentes de l'agriculteur, satisfait également de la gestion des adventices hormis de celle du chardon.

Dans la modalité SD-TB, le versant nord perd 68% du rendement par rapport au témoin en contraste avec le versant sud qui en perd 33%. La variété de blé Arminius, uniquement présente dans cette modalité, contribue à 28% du rendement. Le PMG y est par contre légèrement supérieur à celui du témoin. →

Tableau 3. Rendement

Sous-parcelle	Modalités	Rdt.(15%) T/ha	Δ %	Impuretés %	H° %	PS kg/hl	PMG g	Δ %
Nord	AE – SD-TB	1,971	-68%	20%	13	83,6	49,8	+3%
	Témoin – TCS	6,182		8%	12	83,2	48,4	
Sud	AE – SD-TB	4,157	-33%	14%	12	84,4	52,2	+3%
	Témoin – TCS	6,196		7%	12	83,6	50,6	

Tableau 4. Composantes du rendement

Sous-parcelle	Modalités	MSblé/MStot		Epis/m ²		Grains/épis		Grains/m ²	
		%	Δ %	nb	Δ %	nb	Δ %	nb	Δ %
Nord	AE – SD-TB	51%	-40%	266	-19%	19	-51%	4.882	-62%
	Témoin – TCS	91%		328		39		12.738	
Sud	AE – SD-TB	72%	-21%	281	-24%	33	+0%	9.332	-25%
	Témoin – TCS	93%		309		33		12.376	

Tableau 5. Qualités boulangères et valorisation économique

Sous-parcelle	Modalités	Protéines	Zélény	Z/P	Prix vente	CA	Δ %
		%MS	ml		€/T*	€/ha	
Nord	AE – SD-TB	12%	39	3,2	405	798	-57%
	Témoin – TCS	10%	25	2,5	303	1873	
Sud	AE – SD-TB	12%	38	3,1	405	1684	-10%
	Témoin – TCS	10%	27	2,7	303	1877	

*les prix sont calculés comme la moyenne des prix enregistrés dans les mercuriales publiées en 2021 conjointement par Biowallonie et Bioforum (projet INTERREG- SYMBIOSE) La qualité boulangère s'établit comme suit : P > 11% ; Z > 30 ; Z/P > 3,0

➔ Dans la partie nord, la perte de rendement (-68%) est liée à la réduction cumulée du nombre de grain par épis (-51%) et du nombre d'épis/m² (-19%) entraînant une réduction drastique du nombre de grain/m² (-62%). Dans la partie sud, c'est essentiellement le nombre d'épis/m² (-24%) qui explique la perte de rendement (-33%). Dans les deux cas ces facteurs sont insuffisamment compensés par une augmentation du poids des grains (+3%) (tableau 4).

Côté qualité des grains, le blé issu de la parcelle AE (SD-TB) présente des valeurs de protéine (12%), de zélény (38ml) et de Z/P (3,1) nettement plus élevées donnant accès à une valorisation boulangère là où le blé issu du témoin doit-être valorisé en alimentation animale (tableau 5).

En particulier, le mélange de variétés y gagne en qualité en passant, respectivement pour les paramètres P, Z et Z/P, de 10, 21 et 2,0 dans le témoin à 12, 32 et 2,7 dans la modalité AE. La variété boulangère Arminius (28% du rendement), y atteint des valeurs encore plus élevées de 14, 53 et 3,8 pour P, Z et Z/P.

À coût constant, la prise en compte de la valorisation économique diminue l'importance des pertes par rapport à celles calculées sur base du rendement uniquement : de -68% à -57% pour la zone nord et de -33% à -10% pour la zone sud.

➔ Interprétation et analyse des résultats en termes de processus biologiques

Les pertes de rendement de la modalité AE (SD-TB) par rapport au témoin (TCS) s'expliquent par la compétition du trèfle et des adventices dès les premiers stades de la culture du blé jusqu'à la floraison. Cette compétition s'est traduite essentiellement par une diminution du nombre d'épis/m² et du nombre de grains par épis. Comment l'expliquer ?

Le nombre d'épis/m² est d'abord déterminé par le taux de levée susceptible d'être affecté par les conditions et le mode de semis (semis direct versus semis classique). À partir du stade 4 feuilles, c'est le taux de tallage qui peut venir corriger une densité insuffisante. L'arrêt du tallage est contrôlé par un signal lumineux perçu par la plante : l'équilibre entre les longueurs d'onde rouge clair et rouge sombre est modifié par la densité de la végétation environnante. Ainsi, la plante de blé quantifie la concurrence dans son entourage et module son tallage en conséquence. La disponibilité en l'azote vient en sus moduler cette régulation biologique en rehaussant le seuil de couleur à partir duquel la culture cesse de taller, ce qui a pour conséquence, en situation d'abondance en azote, de prolonger le tallage et d'augmenter le nombre de talles.

Une fois le tallage inhibé, c'est le processus de régression de talles qui détermine le nombre d'épis. La régression de talles est déterminée par la disponibilité en ressource (azote, eau, lumière). En situations limitantes, les tiges les plus développées mobilisent les ressources au détriment des tiges les plus jeunes qui régressent en premier.

La biomasse de trèfle au stade tallage puis montaison a été suffisante pour influencer ces deux processus c'est-à-dire modifier le signal lumineux et réduire la disponibilité en azote. En effet, le jeune trèfle en croissance couvre rapidement le sol ➔



➔ et prélève le maximum d'azote par ses racines avant d'alimenter la fixation symbiotique dans ses nodosités. Ce prélèvement précoce d'azote vient accentuer le déficit d'azote induit par le retard de minéralisation de la matière organique, lui-même lié à l'absence de travail du sol. Le blé quant à lui, dans un environnement « saturé » de plantes vertes, réduit la production de nouveaux talles qu'il inhibe pour passer en mode régression de talles d'autant plus rapidement qu'il est rationné en azote (redressement-montaison). En manque de ressources en azote, en lumière et en eau, la plante n'a d'autre choix que de sélectionner quelques talles des plus vigoureux qui, dopés par la régression des autres, vont amorcer les stades de redressement et de montaison plus rapidement. Grâce à ce mécanisme, le blé a réussi, du moins sur le versant sud, à garder la « tête hors de l'eau », c'est-à-dire à déployer ses nouvelles feuilles au-dessus de la canopée de trèfle et à gagner, sur le tard, la compétition pour l'accès à la lumière et à l'eau.

Le nombre de grains par épis s'établit du tallage à la floraison sous l'influence de facteurs environnementaux (froids, températures échaudantes, déficit hydrique, stress azoté...). En 2020 la compétition pour l'eau et l'azote a été exacerbée par le déficit de précipitations de printemps /début d'été combiné à l'évapotranspiration et le prélèvement d'azote par le trèfle en croissance.

Cet enchaînement de mécanismes biologiques montre que la

possibilité de coexistence entre trèfle et blé se détermine dès le début de l'association par l'état respectif de leur stade de développement. Le blé, semé dans un trèfle implanté de longue date et occupant déjà l'espace, démarre avec un sérieux retard et c'est à ces stades précoces que l'action de l'agriculteur pourra inverser la tendance en faveur du blé. Il lui faudra donc aussi bien agir en faveur du blé qu'en défaveur du trèfle pour qu'une fois le stade redressement du blé atteint il ait la capacité de gérer lui-même son concurrent.

Le chardon et les graminées adventices. En troisième année d'implantation, le trèfle passe en phase de régression, il relâche sa croissance horizontale et devient lacunaire alors qu'une quantité importante d'azote est accumulée dans le sol au bénéfice des chardons et graminées dont la levée de dormance est activée par la lumière et l'azote. Epargné par les moutons, le chardon pourrait aussi avoir bénéficié du pâturage tardif et à ras le sol, réprimant toutes plantes concurrentes alentours.

Quant aux graminées, le léger piétinement du mouton avant semis du blé, peut avoir eu un effet « travail superficiel du sol » en parallèle à un effet azote de ses déjections. En condition relativement humide d'automne ces facteurs seraient en mesure de provoquer une levée de vulpin et de raygrass. Le ray-grass, qui n'a pas été observé ailleurs sur la ferme, pourrait provenir d'un râtelier de foin posé non loin de là à l'occasion du pâturage des vaches en automne 2018. Il est par ailleurs bien connu que les graminées pérennes sortent renforcées par le pâturage qui en favorise le tallage et l'enracinement.

Nous n'avons pas d'hypothèses pour expliquer la meilleure performance de la partie sud de la modalité AE par rapport à la partie nord alors que ces deux parties montrent un rendement identique dans la partie témoin (TCS) adjacente. Toutefois, cette observation montre que l'équilibre entre trèfle et céréale est dépendant de processus subtils et complexes d'interactions entre les pratiques, le climat, le sol et sa biologie, les plantes et le paysage et que ces processus sont en mesure de faire basculer l'équilibre en faveur de l'une ou de l'autre composante du couvert.

L'amélioration de la teneur en protéine du blé de la modalité AE par rapport au témoin, pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs combinés :

- 1/ Une plus faible dilution de l'azote disponible dans le rendement responsable de 79% et 67% de l'amélioration respectivement du taux de protéine et du Zélény dans la modalité AE par rapport au témoin
- 2/ La présence de la variété Arminius responsable de 21 et 33% de l'amélioration de ces taux dans la modalité AE par rapport au témoin
- 3/ Les interactions entre espèces (céréale et trèfle blanc), similaires à celles observées dans les associations céréales protéagineux ; ➔

➔ 4/ Des cinétiques de libération de l'azote inverses dans les deux modalités pourraient également être à l'origine de ces différences de qualité : Dans la modalité témoin (TCS), la destruction mécanique du trèfle blanc en automne et le binage de printemps provoquent une plus grande disponibilité en azote en début de cycle par rapport à la fin de cycle ce qui impliquerait une réduction de la synthèse protéique du blé au moment du remplissage du grain sans préjudice de la synthèse de l'amidon moins exigeante en azote. Inversement dans la modalité AE, l'absence de travail du sol limite la minéralisation précoce de l'azote en début de cycle tandis que la compétition du trèfle blanc s'amplifie. Il y aurait dès lors un report de la minéralisation en milieu et fin de cycle sous l'effet de la hausse des températures. En parallèle, l'évolution du trèfle blanc vers la floraison puis la sénescence, induit une diminution progressive de sa compétition pour l'azote et, en fin de cycle, un relargage de celui-ci provoqués par la mort de ses nodosités. La sécheresse prolongée, couplée à la compétition du blé dans la partie sud, accentue cette régression du trèfle plus sensible au manque d'eau que le blé.

IMPACT SUR LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

L'analyse économique sommaire, doit être relativisée notamment au regard du risque encouru mais aussi des services et dis-services agronomiques rendus à la rotation. Notons comme principal service attendu de l'association avec le trèfle la fertilité biologique, physique et chimique (azote) du sol et comme principal dis-service, l'effet sur les graminées adventices (pérennes et annuelles) et le chardon. Le service fertilité attendu sur le maïs grain qui a suivi en 2021 a bien été observé : plus grand et plus vigoureux dans la modalité AE le rendement en grain y a été supérieur de 5% à celui du témoin. L'impact sur le développement des adventices a été observé également, avec en conséquence la nécessité d'un désherbage manuel au stade 6 à 8 feuilles plus important dans la parcelle expérimentale AE.

PISTES D'AMÉLIORATIONS

Outre les leviers identifiés dans le cadre de cette expérimentation que sont la localisation d'engrais au semis, le semis un rang sur deux et le binage (ou autres interventions sur l'inter-rang en cours de culture), des leviers complémentaires peuvent être envisagés : le semis précoce du blé pour amorcer la phase tallage avant l'hiver ; des mélanges de variétés de céréales plus compétitives en début de cycle et plus hautes ; l'utilisation d'une variété de trèfle blanc ultra-nain (microtrèfle)

ÉVALUATION DE VINCENT RENARD, L'AGRICULTEUR-EXPÉRIMENTATEUR

Vincent pense que la technique est trop risquée, en tout cas avec le trèfle blanc qui pousse latéralement et concurrence trop le blé.

Il faudrait trouver un moyen sûr de le réguler en cours de culture. Comme développement possible il ne verrait que l'acquisition d'une machine qui permettrait de gérer l'inter-rang par la fauche ou le broyage ou encore le fraissage.

Par contre, la luzerne tient sa ligne et pourrait être une alternative au trèfle. Cependant, en raison de la profondeur de son enracinement pivotant, elle risque d'être encore plus compétitive pour l'eau et les éléments nutritifs.

En alternative à la technique du semis direct de blé dans un couvert permanent de trèfle blanc, Vincent propose de semer le trèfle blanc directement dans la ligne en mélange avec le blé, ce qui permettrait de biner le blé précocement au printemps sans détruire le trèfle. Dans ces conditions, le jeune trèfle en sortie d'hiver se développe plus lentement que le blé qui le concurrence fortement sur le rang. Il sera alors contraint d'aller chercher les ressources (en lumière notamment) en colonisant l'inter-rang.

La condition serait alors de semer le blé plus tôt car un semis tardif n'est pas compatible avec le trèfle blanc qui doit être semé avant fin septembre pour résister à l'hiver. Ce semis précoce de blé, il le trouve favorable si le blé est biné au printemps. Dans le cas où le blé n'est pas biné, un semis tardif est alors obligatoire pour éviter le développement précoce des adventices qui ne pourront plus être désherbées par des passages de herse étrille au printemps.

➔ Conclusions

Cet essai montre que pour gérer la compétition entre couvert et culture il faudra mettre en œuvre plusieurs leviers agissants à des moments critiques du cycle de développement de la culture et du couvert pour, faire basculer la compétition en faveur de la culture principale et arriver à maintenir cet équilibre jusqu'en fin de cycle où, à l'approche de la récolte, le couvert reprendra progressivement la place qui sera entièrement la sienne jusqu'à l'implantation de la culture suivante. Pour intervenir de la sorte, au bon moment, au bon endroit et de la bonne façon, un outillage spécifique, mais pas nécessairement sophistiqué ou consommateur d'énergie, doit être développé et testé en vraie grandeur. Certaines de ces machines existent mais ne sont pas encore accessibles aux agriculteurs.

Des légumineuses alternatives dont le rythme et les conditions de développement différent méritent d'être testées ainsi que des pratiques telles que celle proposée par Vincent qui est davantage basée sur le principe de la couverture du sol en permanence que sur celui d'un couvert permanent.

Les pratiques agro-écologiques peuvent aussi induire des améliorations de la qualité qui compensent en partie les diminutions éventuelles de rendement à condition toutefois que les qualités intrinsèques et immatérielles soient suffisamment valorisées par les filières de l'aval.

LES COLLECTIFS DE TRANSAÉ : ENSEIGNEMENTS À PARTIR DE 3 DYNAMIQUES TRÈS DIFFÉRENTES

Transaé a travaillé avec 3 collectifs d'agriculteurs pionniers sur les 3 versants. La mobilisation des agriculteurs a démarré sur une approche commune, mais en tenant compte des dynamiques et contextes locaux. Sur le versant wallon, un groupe s'est constitué autour d'un réseau AC-AB (agriculture de conservation et agriculture biologique) axé sur le sol. Sur le versant flamand, un groupe thématique « sol » s'est constitué à partir d'agriculteurs en contact avec INAGRO. Sur le versant français, la mobilisation est partie d'un groupe existant mêlant éleveurs et cultivateurs.



→ Groupe « sol » – INAGRO (Flandres)

NAISSANCE DU GROUPE EN 2019 SUR L'IMPULSION D'INAGRO DANS LE CADRE DE TRANSAÉ

Le groupe a été créé au début du projet mais l'idée de faire autrement est apparue avant Transaé pour Inagro, en rupture avec les pratiques habituelles de conseil individuel. Il a été formé à partir d'agriculteurs déjà connus d'Inagro, qui avaient tous formulé un problème autour de leurs sols. Après des rencontres individuelles pour présenter le projet, le groupe s'est réuni pour la première fois en 2019.

L'OBJECTIF DE SE FORMER ET D'EXPÉRIMENTER ENSEMBLE SUR LA GESTION DURABLE DES SOLS

Le groupe s'est tout d'abord donné 2 objectifs : se former ensemble sur la vie et le fonctionnement du sol, et échanger sur les essais et observations sur le sol dans leur ferme.

2022 : 8 AGRICULTEURS, UN ÉCHANGE TECHNIQUE INTENSE

En 2022, 8 agriculteurs constituent le groupe. Certains sont très connaisseurs du sol et ont beaucoup expérimenté, d'autres débutent en agro-écologie. Inagro anime ce groupe, avec un appui méthodologique régulier de la part d'Iivo depuis 2019. Les échanges sont très fréquents grâce au groupe commun

WhatsApp. Des visites de fermes ont été régulièrement organisées.

EXPÉRIMENTATIONS DANS LE GROUPE : TECHNIQUES D'OBSERVATIONS DU SOL ET ESSAIS PONCTUELS

Les agriculteurs du groupe ont testé différentes méthodes d'observation du sol : test bêche, tea-bag test. Par ailleurs, chacun a pu tester, en s'inspirant des autres et de l'expérience d'Inagro, différentes pratiques : travail simplifié du sol avec différents outils, semis direct, couverts végétaux diversifiés...

ENSEIGNEMENTS

Les premières années de Transaé ont permis la mise en place du groupe, avec une activité intense d'interconnaissance interne. La proposition d'Inagro de constituer ce groupe a répondu de ce fait à une attente de la part de ces agriculteurs pionniers. La posture d'Inagro, sans imposer d'essais très cadrés, mais en permettant cette rencontre, avec une information technique, a permis aux agriculteurs d'être autonomes et actifs dans l'échange de connaissances. En 2021, après ce temps de constitution, le groupe a émis le souhait d'aller à la rencontre d'autres agriculteurs. Pour la suite, Inagro prévoit d'accompagner le groupe davantage de structuration, et à la mise en place d'essais plus poussés.

→ Groupe « AC-AB » – CRA-W/ Greenotec (Wallonie)

NAISSANCE DU GROUPE EN 2017 SUR L'IMPULSION DU CRA-W ET DE L'ASBL GREENOTEC

Le groupe a été créé sur impulsion du CRA-W (Centre Régional de Recherches Agronomiques de Wallonie) et de l'ASBL Greenotec, suite à une visite de ferme organisée en 2016 sur le thème « agriculture biologique de conservation », réunissant des agriculteurs des réseaux du CRA-W et de Greenotec. La première réunion du groupe en juin 2017 a réuni une vingtaine d'agriculteurs.

L'OBJECTIF D'UNE AGRICULTURE SANS PESTICIDES ET SANS TRAVAIL DU SOL

Le groupe s'est progressivement donné un horizon commun : une agriculture sans pesticides et sans travail du sol. Les actions se sont structurées autour de 2 objectifs pour amener les agriculteurs à tendre vers cet horizon commun : 1) Favoriser les échanges de pratiques entre agriculteurs et 2) Faciliter les changements de systèmes de pratiques de chaque agriculteur.

2022 : 19 AGRICULTEURS, UN PARTENAIRE RECHERCHE ET UN PARTENAIRE ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE

En 2022, 12 agriculteurs constituent le noyau de ce groupe, et 7 autres agriculteurs gravitent autour. Deux partenaires co-animent ce groupe, le CRA-W avec son rôle de recherche et Greenotec avec sa fonction d'accompagnement technique.

EXPÉRIMENTATIONS DANS LE GROUPE : UN DISPOSITIF QUI A ÉVOLUÉ AVEC UN ENGAGEMENT COLLECTIF SUR 3 ANS

Au démarrage, le groupe était parti sur des expérimentations « one shot », mises en place à partir du moment où 3 agriculteurs étaient partants (ex: semis sous couvert de céréales d'hiver). Dès 2019, dans un souci de s'engager ensemble dans un dispositif commun, cohérent avec une approche système et qui permette de mesurer les arrières-effets d'une pratique, le collectif et les co-animateurs ont proposé le dispositif d'Expérimentation Système en Réseau de parcelles (ESR).

Chaque agriculteur met à la disposition de l'expérimentation une sous-parcelle d'un hectare (A) sur laquelle est appliqué un système de pratiques en rupture avec ses pratiques habituelles mais en accord avec l'objectif de convergence du groupe. Cette sous-parcelle est nommée A pour agro-écologie. Sur le reste de la parcelle nommée T puisqu'elle sert de témoin, les pratiques habituelles de l'agriculteur sont appliquées. Les partenaires CRA-W et Greenotec et l'agriculteur s'engagent sur trois ans et décident d'un commun accord l'objectif particulier de l'expérimentation, la succession des cultures, les itinéraires techniques (ITK) de chacune d'elles et les moyens à mettre



en œuvre pour la parcelle témoin (T) comme pour la parcelle expérimentale (A). Greenotec et l'agriculteur mettent en œuvre les ITK tandis que le CRA-W assure le suivi et les mesures nécessaires à l'interprétation des résultats. Les résultats et les interprétations sont analysés annuellement à l'échelle de chaque agriculteur et à l'échelle du groupe et donnent lieu à une révision de la planification initiale.

La règle tacite est que pour faire partie du groupe il faut s'engager dans l'ESR. Une prise en charge financière des risques est prévue par les partenaires selon des règles préétablies ensemble.

ENSEIGNEMENTS : RÉUSSITES, DIFFICULTÉS RENCONTRÉES, SUITES PRÉVUES

La rencontre de deux réseaux pionniers et engagés (« AB » et « AC ») dans un même groupe a pu faire naître des tensions autour de choix et solutions techniques notamment concernant le désherbage : la solution de l'un (travail du sol ou désherbage chimique) étant le principal choix interdit de l'autre. Par ailleurs, les animateurs ont mis en lumière la difficulté à faire naître une dynamique de groupe à partir des échanges.

Pour la suite, les échanges seront organisés soit par sous-groupe thématique, soit par proximité géographique.

→ Groupe « agro-écologie » – Initiative paysanne et Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (France)

NAISSANCE DU GROUPE

Le groupe a été créé en 2013 à partir d'un collectif existant et d'agriculteurs pionniers, à l'initiative du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et du CEDAPAS, pour répondre à l'appel à projet du Ministère de l'Agriculture sur l'agro-écologie. Les agriculteurs partagent une vision commune de l'agriculture, la volonté d'aller vers une agriculture respectueuse de l'Homme et de l'environnement, dans la lignée du projet d'agriculture paysanne. Composé en majorité d'éleveurs laitiers, les pratiques agricoles discutées tournent autour de l'autonomie alimentaire dans les élevages, la fertilité des sols, la biodiversité fonctionnelle, la qualité de travail.

L'OBJECTIF

Le groupe vise à s'auto-accompagner pour que chacun puisse développer l'agro-écologie sur sa ferme, via la visite collective de chaque ferme du groupe, des formations, voyages d'études, temps d'échanges de pratiques. Les agriculteurs se sont également donné comme objectif d'intégrer de nouveaux agriculteurs pour développer ces pratiques sur d'autres fermes du territoire.

2022 : 14 AGRICULTEURS, DES ÉCHANGES TECHNIQUES DIVERSIFIÉS AUTOUR DE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE, LA FERTILITÉ DES SOLS, L'ARBRE

En 2022, 14 agriculteurs composent le groupe. La participation aux actions est variable selon les sujets techniques abordés. Plusieurs sous-groupes se sont dessinés par thématique : pâturage, vèlage groupé de printemps, fertilité des sols. Ce dernier thème est celui sur lequel le groupe a le plus de difficulté à mobiliser. Les visites-accompagnement des fermes du groupe sont les actions collectives centrales dans le groupe.



EXPÉRIMENTATIONS DANS LE GROUPE : ESSAIS EN PÂTURAGE, PLAQUETTES LITIÈRE, PLAQUETTES EN AMENDEMENT, LIEN CULTURE-ÉLEVAGE

Les expérimentations dans le groupe ont été menées en s'inspirant de l'approche du groupe Wallon (ESR), dans le sens où elles ont été décidées conjointement avec les agriculteurs, en associant des experts scientifiques, et en conditions réelles de ferme. Le CRA-W et Greenotec ont été un appui essentiel, par des appuis à distance dans la construction des protocoles et le suivi. L'Université de Picardie Jules Verne a apporté son appui dans la construction des protocoles, et les mesures : analyses de sol et de plaquettes, comptages de vers de terre et estimation de biomasse végétale avec la méthode MERCI. Le suivi a été adapté aux compétences et moyens humains du Parc, et donc, de fait, beaucoup plus léger que le suivi réalisé pour le groupe wallon.

ENSEIGNEMENTS

Les agriculteurs ont exprimé dès le début la volonté de mieux connaître les pratiques des agriculteurs du territoire, plutôt que de faire intervenir des experts extérieurs. Les actions de visites de fermes du territoire, et de voyages d'étude thématiques (vèlage groupé de printemps en janvier 2020, fertilité des sols en wallonie en juin 2020 et novembre 2021) se sont avérés très impactantes pour les fermes du groupe : pour certains cela a conforté leurs choix techniques, pour d'autres cela a ouvert d'autres pistes d'expérimentation. Deux agriculteurs se sont engagés dans une conversion bio, 3 ont adopté la pratique des plaquettes litières, deux se sont engagés en vèlage groupé de printemps, un agriculteur a noué un partenariat avec un éleveur ovin pour le pâturage de ses couverts.

Les difficultés portent sur la mobilisation de nouveaux agriculteurs pour intégrer le groupe "de manière régulière". D'autre part, l'appui des partenaires wallons s'est avéré essentiel pour la mise en place et le suivi des expérimentations sur le sol : dans le cadre de la poursuite des expérimentations, ce type de partenariat devra être mis en place.



FERMES OUVERTES : RETOUR EN PHOTOS !

Le projet Transaé est basé notamment sur les échanges et les retours d'expériences. Dans ce cadre, plusieurs fermes ouvertes ont eu lieu. C'était l'occasion pour les agriculteurs de se rencontrer, de témoigner et de s'inspirer des expérimentations des autres. 6 fermes ouvertes ont eu lieu entre 2018 et 2021, ainsi que l'événement de lancement de programme et de clôture.



En 2018 est lancé le projet européen Transaé. Pour la première fois, agriculteurs français, flamands et wallons se rencontrent pour décider ensemble de ce que doit être Transaé. 100 personnes ont fait le déplacement ce jour-là, dont 40 agriculteurs. Certains ont déjà pu partager ce jour-là leur parcours vers l'agro-écologie.



À Lo-Reninge, en Flandre occidentale (Belgique), l'éleveur Johan Boussemaere a ouvert sa ferme le 30 septembre 2020 aux agriculteurs et experts de Transaé pour une démonstration sur la torréfaction de ses propres cultures mélangées de féveroles et de triticales avec le toasteur à graines mobile. Luk Sobry (Inagro), explique : « La valeur nutritionnelle peut être augmentée en grillant les féveroles. La protéine est moins susceptible de se dégrader dans le rumen, ce qui augmente la protéine digestible. Cela permet aux éleveurs d'économiser des concentrés riches en protéines à base de soja importé. »



Le 14 juin 2019, la première Rencontre de l'agroécologie pratique dans les systèmes de grandes cultures, organisée dans le cadre de Transaé par le CRA-W, l'asbl GREENOTEC et les Services extérieurs de la DGARNE, a accueilli une centaine de participants à la ferme Henricot dans le Brabant wallon. Le matin, le rendez-vous était donné dans une salle de la commune de Mont Saint-Guilbert où agriculteurs, conseillers et scientifiques ont témoigné de leurs conceptions et de leurs connaissances de l'agroécologie. L'après-midi, les participants ont pu prendre connaissance sur les parcelles de différentes méthodes d'observation des sols.



La famille Versyck de Lissewege, près de Bruges, prépare son exploitation mixte (cultures et élevage) à un avenir durable. Ils utilisent une approche agro-écologique afin de garantir que les générations futures puissent également obtenir des rendements optimaux avec un minimum d'intrants. Lors d'une journée portes-ouvertes le 30 août 2021, Daniel Versyck a expliqué les choix qui ont été faits sur l'exploitation pour effectuer ce changement. L'accent a été mis sur la rotation des cultures : introduire de l'orge d'hiver et de la production de semences de graminées vivaces (ray-grass, fétuque).



Le 8 juillet 2021, les agriculteurs des Hauts-de France, de Flandre et de Wallonie avaient rendez-vous à Longueville dans le Pas-de-Calais (FR) dans la ferme de Vincent Hamy. Très engagé dans le programme européen Interreg Transaé pour le développement de l'agroécologie, cet éleveur bovin a partagé les différentes expérimentations qu'il a menées sur son exploitation pour faire face aux sécheresses estivales. Cet agriculteur travaille notamment à gérer ses pâtures de façon à rester autonome en termes de fourrages même en période de sécheresse, il a introduit la luzerne et des méteils dans sa rotation. Une trentaine d'agriculteurs se sont déplacés et les échanges ont été enrichissants.



Le 30 novembre 2021, plus de 20 éleveurs se sont retrouvés à la Ferme du Bout du Breuil, à Hermelingshen. Guillaume Fouble, l'agriculteur qui accueillait le public a partagé les résultats de son expérimentation : utiliser des plaquettes de bois en litière pour les troupeaux laitiers. Avec Guillaume Fouble, ce sont, en tout, trois éleveurs du territoire des Caps et Marais d'Opale qui ont expérimenté cette technique au cours des deux dernières années. Lors de cette journée, les participants ont pu assister à la taille d'une haie bocagère.



Le 24 mai 2022, c'est l'heure de la clôture pour le projet Transaé. Une soixantaine d'agriculteurs, techniciens, financeurs ont fait le déplacement jusqu'à Linselles (France) et la ferme de Vianney Petitprez. L'occasion pour les participants d'écouter une conférence sur la microbiologie des sols de Pierre-Alain Maron (INRAE Dijon) et Battle Karimi (Novasol Experts). Puis de nombreux ateliers sur le terrain ont permis aux agriculteurs de partager leurs expérimentations et leurs parcours.

ILS TÉMOIGNENT AUSSI EN VIDÉO !

Pour aller plus loin, retrouvez en images les témoignages des agriculteurs français, wallons et flamands au travers de vidéos, disponibles sur le site :

WWW.TRANSAE.EU



ENSEMBLE, DÉVELOPPONS L'AGRO-ÉCOLOGIE

Le programme TRANSAÉ vise à développer l'agro-écologie en s'appuyant sur un réseau d'agriculteurs pionniers belges et français. L'approche consiste à comprendre les trajectoires et les pratiques de ces agriculteurs afin de les renforcer et d'amener d'autres professionnels à s'engager activement.

Le projet vise également à identifier les démarches et les outils d'expérimentation et d'accompagnement participatifs, mis en place par les partenaires, qui favorisent le mieux l'appropriation des innovations agro-écologiques.

Connaître les parcours et renforcer les pratiques paysannes en agro-écologie
tours de plaine, formations, suivi et expérimentation sur ferme

Rendre accessible les pratiques agro-écologiques du territoire
publications techniques, vidéos, fermes-ouvertes

Identifier les pratiques d'accompagnement qui favorisent la transition vers l'agro-écologie
analyse des trajectoires, évaluation des pratiques d'accompagnement

LIEUX : Belgique (Flandre-Wallonie) - France (Hauts-de-France)

PÉRIODE : 2018-2022

LES PARTENAIRES

Une expertise transfrontalière diversifiée et complémentaire



Initiatives Paysannes

www.initiatives-paysannes.fr

Marion Thériez / m.theriez@initiatives-paysannes.fr
+33 (0)3 21 24 31 54

- > Association composée de paysans, de porteurs de projet, d'artisans et de citoyens
- > Accompagnement des démarches d'agriculture durable et paysanne
- > Expertise en analyse de durabilité et en animation collective.



CRA-W

www.cra.wallonie.be

Daniel Jamar / d.jamar@cra.wallonie.be
+ 32 (0)6 123 10 10

- > Etablissement de recherche
- > Identifier, étudier et, le cas échéant, valider les innovations contextualisées permettant d'accroître la durabilité des systèmes agraires
- > Expertise en recherche participative, analyse de systèmes, du fonctionnement des sols et de l'autonomie fourragère.



ILVO

www.ilvo.vlaanderen.be

Jo Bijttebier / Jo.Bijttebier@ilvo.vlaanderen.be
+32 (0)9 272 23 71

- > Etablissement de recherche
- > Département Agriculture et Société
- > Expertise en analyse sociologique des choix et des processus d'apprentissage dans les changements de pratiques, et en outils d'accompagnement participatifs.



INAGRO

<http://leden.inagro.be>

Dieter Depraetere / dieter.depraetere@inagro.be
+ 32 51 27 33 82

- > Etablissement de recherche et de conseil
- > Thématique agriculture et milieux naturels
- > Expertise en mise en place et suivi d'expérimentation, alimentation animale et production fourragère, techniques d'amélioration de la qualité des sols, agro biodiversité fonctionnelle.



Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

www.parc-opale.fr

Emilie Lacour / elacour@parc-opale.fr
+ 33 (0)3 21 87 84 67

- > Territoire labellisé
- > Mise en valeur et protection des patrimoines naturels et culturels
- > Expertise en animation de groupes d'agriculteurs, accompagnement et transfert de pratiques innovantes, prairies, agro-foresterie, plantation de haies, biodiversité.



Université de Picardie Jules Verne Unité de recherche EDYSAN / FRE-CNRS 7058

www.u-picardie.fr/edysan

Thierry Têtu / thierry.tetu@u-picardie.fr / +33 (0)6 72 50 93 92

- > Etablissement de recherche
- > Unité spécialisée dans l'analyse des performances des systèmes de cultures innovants
- > Expertise en évaluation multicritère de la fertilité des sols (paramètres physiques, chimiques et biologiques) et en mise en place et suivi d'expérimentation en champs



Greenotec

www.greenotec.be

Simon Dierickx / dierickx.s@greenotec.be
+32 (0)474 31 18 47

- > Association composée d'une majorité d'agriculteurs
- > Développement des techniques de Conservation des Sols pour les grandes cultures en Wallonie
- > Expertise en animation de groupe et mise en place et suivi d'expérimentations en agriculture de conservation.



Cette publication a été coordonnée par le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, chef de file du projet TRANSAÉ

Ce projet est soutenu par le Fonds européen de développement régional (FEDER)
Dit project wordt ondersteund door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO)