

Les Cahiers techniques

DE HAUTE NORMANDIE

GRANDES CULTURES & ÉLEVAGE CAHIER N° 2 | MARS 2015 | WWW.BIO-NORMANDIE.ORG



« LA NATURE A HORREUR DU VIDE »
Aristote
Physique, livre IV

LES COUVERTS VÉGÉTAUX

En agriculture biologique, la couverture permanente des sols s'impose pour maîtriser les points délicats du système : azote, adventices, maladies et ravageurs. Cependant, la gestion du salissement et la concurrence potentielle entre la culture principale et les espèces présentes en inter-culture nécessitent une réflexion globale. Elle doit prendre en compte tous les aspects du système : pédoclimatique, agronomique et économique. Ce cahier met en évidence les effets bénéfiques de cette pratique et ses points de vigilance. Le but est de mieux connaître les paramètres de gestion de l'inter-culture pour garantir sa réussite.

• TÉMOIGNAGE

« Le couvert est une culture à double fin : soit pour mes animaux, soit pour mes cultures. Je fais de la polyculture avec polyvalence ! J'ai commencé à en planter il y a une dizaine d'années dans le cadre des CTE [Contrat Territorial d'Exploitation], avant que ça ne soit obligatoire de couvrir les sols pendant l'hiver. Pour moi le couvert est un booster pour la vie microbienne du sol. Il permet aussi de piéger l'azote, surtout quand j'apporte de la matière organique avant l'hiver. Par contre pas de « vite fait bien fait » avec le semis des couverts. Il faut préparer un vrai lit de semence, comme pour une véritable culture. Donc ça prend du temps, c'est le seul inconvénient parmi tous les avantages : plus de travail. Mais je pense que c'est indispensable en conduite biologique pour la vie du sol ! »

Edgar DUMORTIER, polyculteur-éleveur laitier en Pays de Caux



Le Sommaire

UNE PRATIQUE, PLUSIEURS APPELLATIONS

Page 2



RÉUSSIR SON COUVERT

Page 5



LES ENGRAIS VERTS

Page 8



ALIMENTATION ANIMALE : LES DÉROBÉES FOURRAGÈRES

Page 13



LA DIRECTIVE NITRATE

Page 15

+ d'infos en ligne



Une publication du :



GRAB HN

Les Agriculteurs BIO de Haute-Normandie

≈ Directrice de la publication et de la rédaction : Annette FICHTL

≈ Rédaction : Joseph DUHAMEL, Maddalena MORETTI, Grégory TIERCE

≈ Crédit photos : GRAB HN

≈ Conception et création graphique :

Agrobio 35 | Studio Graphique

≈ Mise en page : Agrobio 35

≈ Editeur : GRAB HN - Association loi 1901

siège social situé 9 rue de la Petite Cité,

CS 80882 / 27008 Evreux Cedex

Tél. 02 32 78 80 46 - Fax 09 53 32 33 16

- communication@grabhn.fr

≈ Imprimé sur papier recyclé par :

Graphelio,

P.A.T La Vatine, 7 rue Linus Carl Pauling,

76130 Mont-Saint-Aignan

≈ Tirage : 250 ex

≈ Dépôt légal : à parution

≈ n°ISSN : en cours

≈ Prix de vente indicatif : 5 €

UNE PRATIQUE, PLUSIEURS APPELLATIONS

Le couvert végétal peut avoir plusieurs appellations selon l'objectif prioritaire visé.

| TYPE DE COUVERTS | OBJECTIF PRINCIPAL |
|--|---|
| Dérobée fourragère | Alimentation animale |
| CIPAN (Culture Intermédiaire Piège à Nitrate) | Piégeage de l'azote minéral dans le sol |
| Engrais verts | Apport d'azote minéral fixé à partir de l'atmosphère |
| Couverts végétaux | Occupation du sol, donc concurrence vis-à-vis des adventices et limitation de battance et érosion |

COUVERTS VÉGÉTAUX ET CONTRÔLE DES ADVENTICES

Il s'agit de remplacer une flore spontanée non maîtrisable par une culture maîtrisée du semis à la récolte/destruction (figure 3). Le couvert a une influence à la fois sur la production de biomasse des adventices et sur leur multiplication.

La première action est strictement liée à la vitesse d'implantation du couvert.

• Compétitivité croissante



Figure 1 – Classement des différentes familles de couverts d'inter-culture en fonction de leur compétitivité vis-à-vis des adventices.

Les couverts d'inter-culture concurrencent les adventices pour les facteurs de croissance (nutriment, lumière et eau). Sous le couvert, le sol est ombragé et le réchauffement limité, ce qui réduit la germination de certaines adventices.

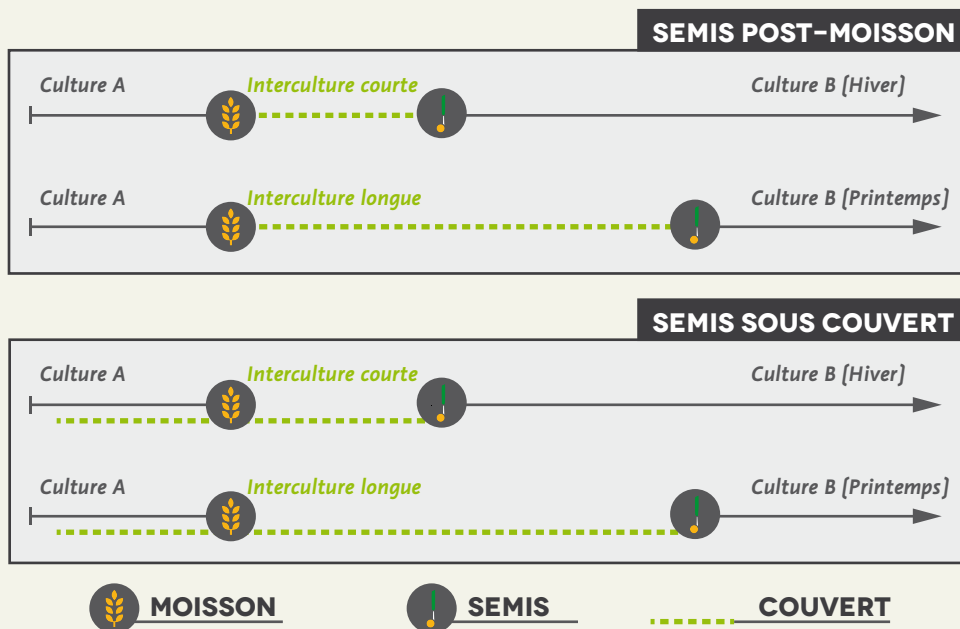
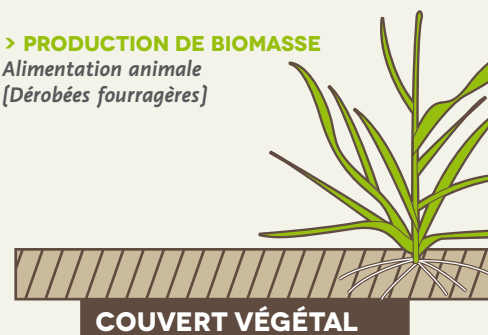


Figure 2 – Modalités des inter-cultures courte et longue.

On distingue deux types d'inter-culture : longue et courte. L'inter-culture courte restera en place de 3 à 6 mois. L'inter-culture longue restera en place de 6 à 12 mois.

> **AMÉLIORATION DE L'AUTONOMIE EN AZOTE DU SYSTÈME**
Piégeage de l'azote [CIPAN]
Fixation de l'azote atmosphérique [engrais verts]

> **PRODUCTION DE BIOMASSE**
Alimentation animale
(Dérobées fourragères)



Les plantes communiquent entre elles par le biais de substances chimiques qu'elles laissent dans le sol suite à l'activité de leurs racines ou au broyage. La capacité de certaines familles à réduire le développement d'autres espèces dans leur milieu, avant ou après destruction, est documenté et s'appelle allélopathie. Ce phénomène est connu pour les crucifères, les légumineuses et les graminées. Son efficacité sur les adventices est significative mais pas totale. Des moyens de lutte complémentaires sont à prévoir.

| FAMILLE | ESPÈCE | SUBSTANCE TOXIQUE | ADVENTICES SENSIBLES |
|--------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Crucifères | Moutarde blanche | Composés soufrés | Dicotylédones (amarante, laitue ...) |
| | Moutarde brune | Composés soufrés | Graminées (avoine, raygrass) |
| Graminées | Avoine, seigle, blé | Benzoxazinones, avenacine | Tous types d'adventices |
| Légumineuses | Mélilot | Coumarine | Laiteron des champs, pissenlit |
| | Trèfle violet | | Sanve |

Figure 4 – Exemple d'espèces de couverts d'inter-culture ayant des effets allélopathiques sur des adventices et molécules responsables de cet effet.

Les adventices à petites graines sont, en général, mieux contrôlées par les couverts pour deux raisons : les petites graines sont plus sensibles aux effets phytotoxiques des couverts et elles ont moins de réserves. Elles sont donc plus sensibles aux carences dans le cas de situations concurrentielles.

L'effet dépressif des couverts sur les adventices repose essentiellement sur la compétition pour les levées de fin d'été et d'automne et sur l'allélopathie pour celles de printemps.



Figure 5 – Salissement sous un couvert de radis fourrager très bien développé (a) et un mélange mal implanté (b) dans la même parcelle. Le radis limite le développement des mauvaises herbes grâce à sa rapidité d'implantation et à son effet allélopathique

L'introduction des couverts d'inter-culture dans la rotation apporte de nombreux avantages agronomiques.

ÉROSION LIMITÉE

(moins de battance et de tassement [Couvert végétal])

> MAITRISE DES ADVENTICES

Mécanisme : compétition, allélopathie, prédation des graines
Résultat : réduction de la biomasse des adventices et de production de graines [Couvert végétal]

> LUTTE CONTRE LES MALADIES ET LES RAVAGEURS

Diversification botanique : couverts non hôtes
Biofumigation
Effet physique sur la dissémination des spores
Ecosystème équilibré

> ÉROSION ET DÉGRADATION DE LA STRUCTURE DU SOL

> AUCUNE PRODUCTION DE MATIÈRE ORGANIQUE

> PLACE LIBRE AUX ADVENTICES

> LESSIVAGE D'AZOTE

SOL NU

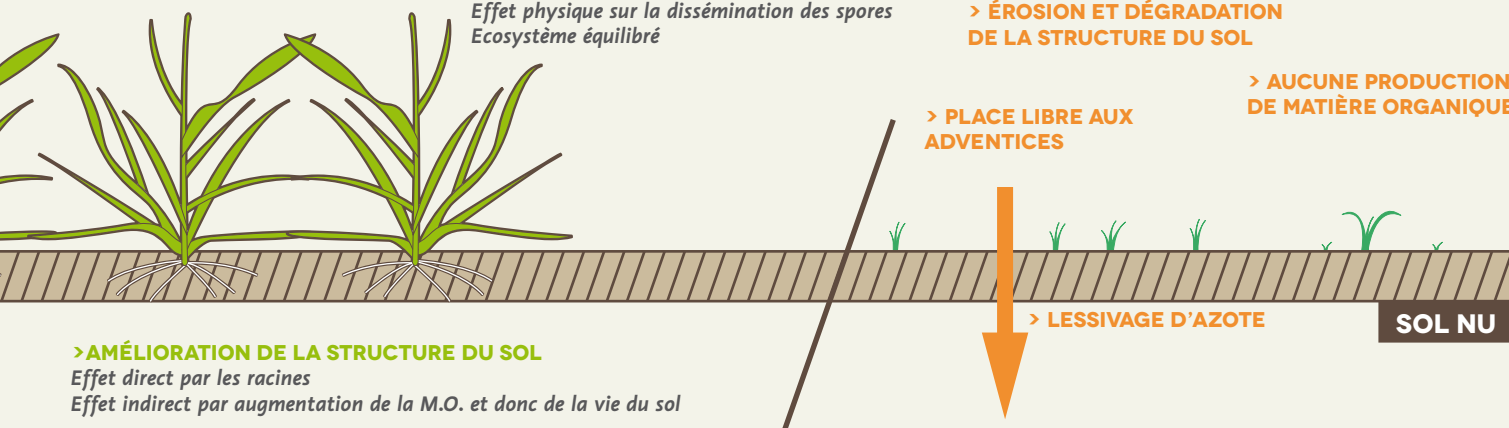


Figure 3 – Intérêts de l'utilisation d'un couvert végétal et inconvénients d'un sol nu.

Les effets positifs des couverts d'inter-culture sont strictement liés à leur bon développement. Au-delà du respect de la réglementation (voir page 15 et 16), les couverts sont de réelles cultures à gérer pour un maximum de bénéfices agronomiques. La réussite d'un couvert est loin d'être évidente. Elle passe par plusieurs étapes, de l'implantation à la destruction. Elle débute, avant tout, par des choix judicieux d'espèces, adaptés à la parcelle, aux objectifs de l'agriculteur et au système d'exploitation.

FERTILITÉ DU SOL : DES EFFETS PAR VOIE DIRECTE ET INDIRECTE

Les couverts ont des effets positifs sur la fertilité du sol par voie directe, grâce à leur capacité de rendre disponibles des éléments minéraux (fixation et/ou restitution), et par voie indirecte, en agissant sur la vie du sol.

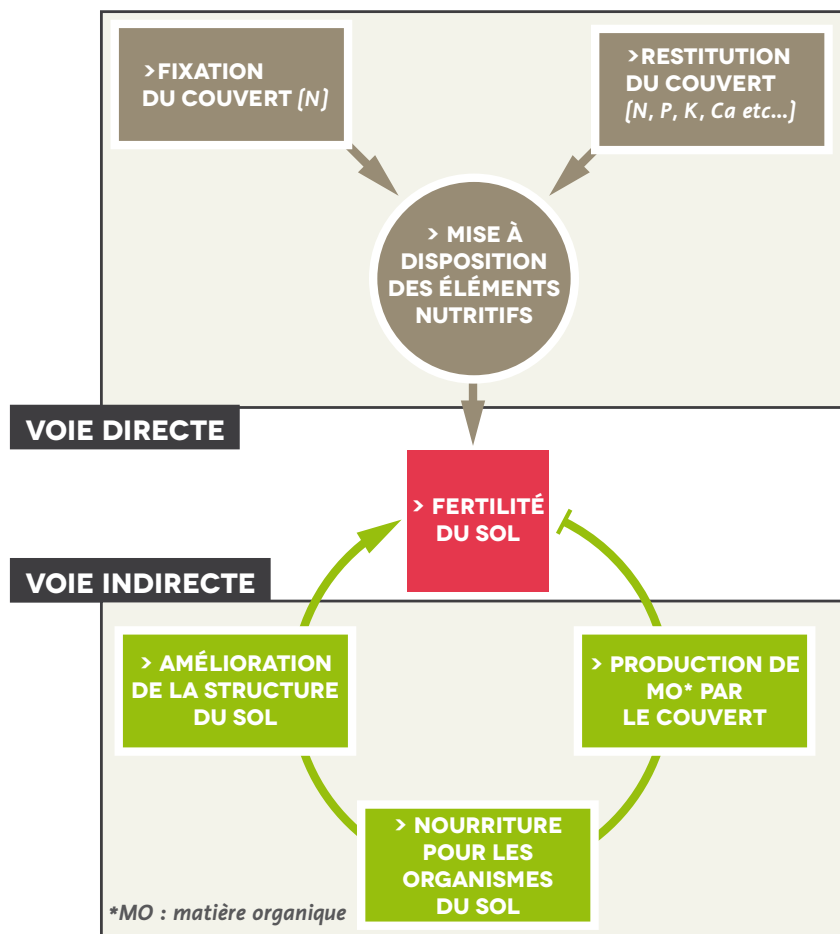
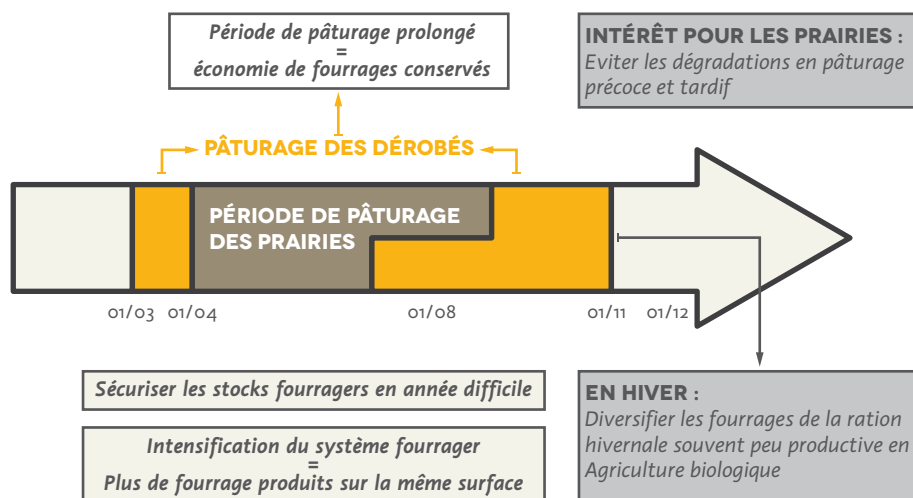


Figure 6 – Les différents mécanismes à travers lesquels les couverts d'inter-culture améliorent la fertilité du sol.

OPTIMISATION DU SYSTÈME FOURRAGER



Dates indicatives : Variables selon le type de sol.

Figure 7 – Avantages de l'introduction dans la rotation des couverts d'inter-culture en dérobée fourragère.

En élevage, l'utilisation de dérobée fourragères a ses limites. Les rendements à l'automne sont variables selon la date de semis, la pluviométrie et les températures estivales. De plus, la conduite de ces inter-cultures fourragères augmente la quantité de travail en plaine. La gestion du pâturage est également un aspect à prendre en compte.

RÉUSSIR SON COUVERT

DE BONS RENDEMENTS EN SEMIS PRÉCOCE

Les essais menés par le GRAB HN en Haute Normandie sur deux ans (figure 8) montrent que les rendements mesurés sur les inter-cultures fourragères sont très variables en fonction de la date de semis. Nous pouvons constater que, globalement et indépendamment des espèces semées, ce sont les semis précoces qui donnent les meilleurs résultats.

•TÉMOIGNAGE

«Je sème de préférence dans les 48 heures après la moisson. Je passe un coup de chisel et je sème avec un combiné de semis. La réussite du couvert peut se jouer à quelques jours près. Certes, ça demande un changement dans l'organisation du travail (paille, fumier ...) mais ça vaut le coup de prendre le temps de déplacer ses ballot. Le fumier on peut l'épandre au mois de septembre sur le couvert déjà implanté. Cette année j'ai semé à deux dates différentes : le 22 juillet et le 30 juillet. Au 1er septembre le couvert semé une semaine plus tôt faisait 60 cm de haut, l'autre 30. Je ne vois pas d'intérêt à déchaumer plusieurs fois avant de semer les couverts : il n'y a pas de mauvaises herbes qui germent l'été.»

François TERRIER, polyculteur dans le Vexin Normand

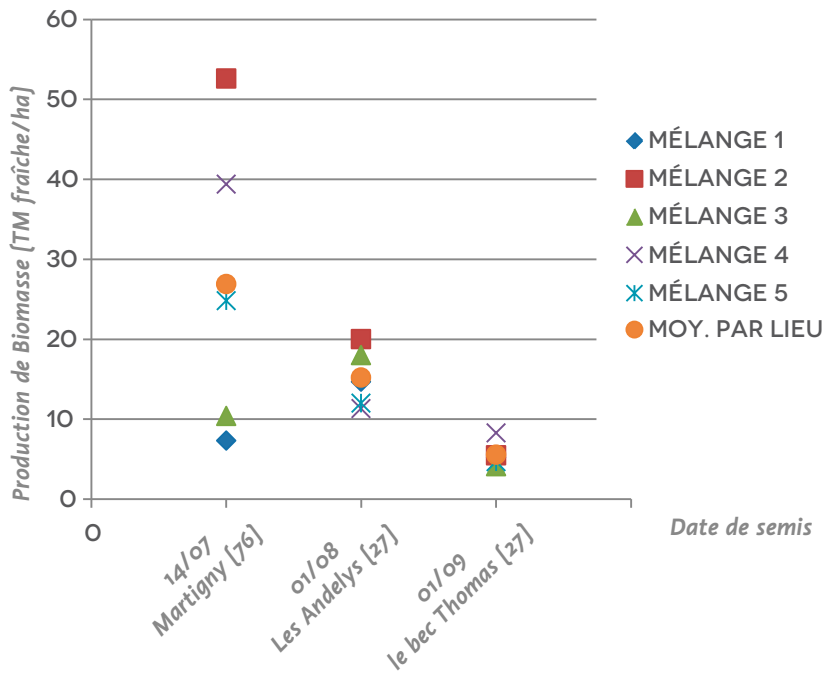


Figure 8 – Production de biomasse (T matière fraîche/ha) en fonction de la date de semis de différents mélanges de couverts d'inter-culture. Récolte début octobre pour Martigny et Le Bec Thomas, fin septembre pour Les Andelys. Données en matière fraîche : la matière sèche n'est pas disponible sur tous les essais. Source GRAB HN 2013/2014. Pour la composition des mélanges, se référer à la figure 17.

Parfois le créneau pour semer est court. Les différentes espèces ont une aptitude plus ou moins marquée pour des semis tardifs.

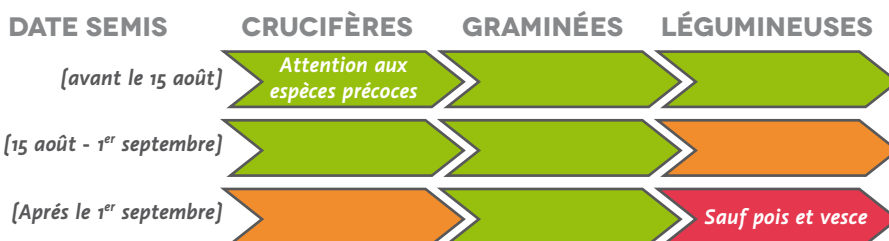


Figure 10 – Classement de différentes familles de couverts vis-à-vis de l'aptitude au semis tardif.

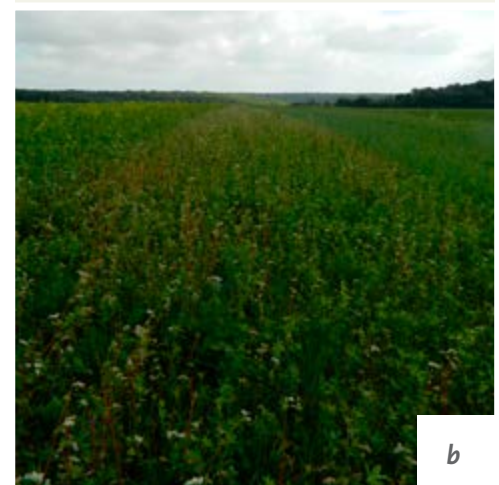


Figure 9 – Mélange 5 : le même couvert semé le 14 juillet (a), le 1er août (b) et le 20 août (c)

RÉUSSIR L'IMPLANTATION

•TÉMOIGNAGE

«Je fais de plus en plus de semis de trèfle blanc sous couvert. Je fais ça systématiquement avant une culture de printemps. C'est plus facile. Dans le sud de l'Eure en été on a du mal à implanter un couvert. De plus, je sème avec ma herse étrille. Ça va vite et il n'y a pas besoin de déchaumer et de sortir le semoir après la moisson. Je suis très satisfait de cette pratique mais j'envisage d'essayer d'autres espèces. Un couvert bien implanté joue sur le salissement !»

Pascal ZOUTARD, polyculteur dans le sud de l'Eure

Pour limiter les repousses et garantir une bonne levée du couvert, gage d'un bon retour sur investissement : soignez la préparation et le semis. Le semis à la volée est rapide mais les résultats sont aléatoires. Un déchaumage et une implantation avec un semoir en ligne donnent plus de chance à la culture à implanter. Afin de maximiser le contact « terre-graine » roulez la parcelle après semis, surtout en situation de sécheresse. Les façons culturales sont à ajuster selon le temps de travail disponible et le bilan hydrique du sol.

En système d'élevage il est envisageable d'apporter de la matière organique (fumier, lisier, compost) avant le semis pour faciliter l'implantation et augmenter le rendement. Cet apport permettra de produire un maximum de biomasse pour nourrir le cheptel et les microorganismes du sol.

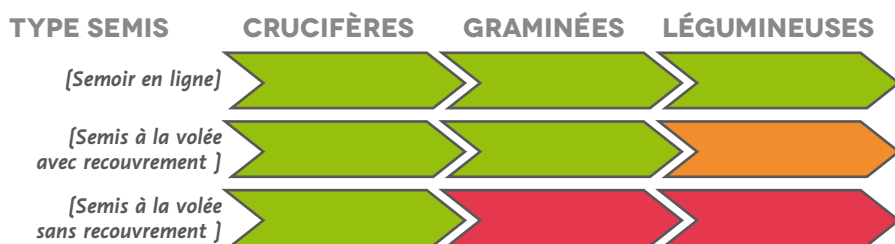


Figure 11 - Classement de différentes familles de couverts vis-à-vis de leur compatibilité avec les différentes modalités de semis.

LE SEMIS SOUS COUVERT : UN GAIN DE TEMPS ET DE BIOMASSE

Cette technique consiste à semer l'inter-culture au mois de mars dans une autre culture d'automne déjà en place (stade 3 feuilles dans le cas d'une céréale). Elle nécessite une maîtrise totale de la compétition entre les deux espèces. La culture principale doit permettre l'installation du couvert. En revanche, le couvert doit assurer un développement contenu pour ne pas limiter la productivité de la culture principale et surtout ne pas gêner les opérations de récolte.

Avantages : La levée du couvert arrive à un moment où l'état hydrique du sol est favorable. Le couvert est déjà en place après la moisson. Il se développe très rapidement sans demander de travail supplémentaire. Le sol n'est jamais nu et le couvert contribue à maîtriser les adventices en fin de cycle de la culture principale. Les populations de carabes granivores se multiplient à l'abri du couvert. Leur contribution à la réduction de stock de grains d'adventices peut être significative.

Attention : le travail du sol est le seul moyen de lutte contre certaines vivaces (rumex etc.). Dans ce cas, il vaut mieux profiter de l'inter-culture pour s'en débarrasser. En général, les couverts permettent de gérer le salissement mais pas de résoudre une situation déjà trop compromise.

RÉUSSIR LA DESTRUCTION

La réussite d'un couvert se termine par une destruction qui ne pose pas problème à la culture suivante. Pour atteindre cet objectif il faut s'y prendre suffisamment en avance par rapport au stade de développement de l'inter-culture et au semis de la culture suivante. Il faudrait détruire les inter-cultures avant la floraison, stade au-delà duquel elles sont plus lentes à dégrader. Eventuellement, prévoir des interventions pour « calmer » la culture et l'obliger à redémarrer son cycle (rouleau Faca, broyage ou autre).



Figure 12 : Soigner l'implantation.

À droite de l'image : Moha et Trèfle d'Alexandrie semés le 20 juillet et destiné au pâturage.

À gauche de l'image : Ray-Gras italien et Trèfle d'Alexandrie semés le 20 août.

LE SAVIEZ-VOUS ?

- 1) Les légumineuses piègent l'azote du sol avant de fixer l'azote atmosphérique ;
- 2) Un trèfle blanc bien développé peut laisser jusqu'à 160 UN/ha disponibles pour la culture suivante pour un coût de 0,3 €/UN !
- 3) Les légumineuses semées sous couvert ne fournissent pas d'azote à la culture en place mais à la suivante ;
- 4) Les légumineuses relarguent dans le sol d'importantes quantités de sucres: elles sont ainsi des stimulants de l'activité biologique ;
- 5) Tous les couverts contribuent à limiter le lessivage d'azote pendant l'hiver tout simplement parce qu'ils absorbent l'eau.

Eviter d'enfouir des grosses quantités de matière organique fraîche dans le sol juste avant le semis. Quand la biomasse du couvert est abondante, le broyer et le mélanger avec les premiers centimètres du sol pour permettre la mise en place d'un début de compostage. Dans un second temps, on pourra procéder à l'enfouissement sans craindre des effets dépressifs.

Il faut choisir les espèces en fonction du matériel de destruction disponible sur la ferme. Faute de matériel, le gel est d'un grand secours. Dans ce cas le choix de l'espèce n'est pas suffisant. Parfois les variétés ont des écarts importants dans leur sensibilité au froid. Un exemple très parlant est celui du trèfle d'Alexandrie. Choisir entre une variété qui gèle à -5 et une qui gèle à -10°C, peut faire la différence !

Pour plus d'information sur la sensibilité au froid des espèces : fiche ITAB « Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'inter-culture en AB »

La date de destruction influence la quantité d'azote mise à disposition pour la culture suivante (figure 13)

En règle générale, plus la destruction intervient tardivement plus la quantité d'azote potentiellement disponible est élevée pour la culture suivante. Attention : plus de biomasse ne signifie pas forcément plus d'éléments disponibles. Si l'objectif principal du couvert est la fertilisation de la culture suivante, il faudra éviter la floraison qui les enrichit en lignine. Dans les inter-cultures longues, il est nécessaire de privilégier les espèces tardives.

MISE À DISPOSITION D'AZOTE APRÈS DESTRUCTION

| DATE DE DESTRUCTION | Famille | MS<1 t/ha | 1<MS<3 t/ha | MS>3 t/ha |
|---------------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| AVANT LE 1/12 | • Légumineuse | 12 | 20 | 30 |
| | • Crucifère | 10 | 15 | 20 |
| | • Graminée | 5 | 10 | 15 |
| APRÈS LE 1/12 | • Légumineuse | 15 | 25 | 35 |
| | • Crucifère | 10 | 20 | 30 |
| | • Graminée | 10 | 15 | 20 |

Figure 13 – Effet azote (UN/ha) des cultures intermédiaires suivant la date de destruction, la biomasse produite et la famille botanique. Source ANDA 2001.

•TÉMOIGNAGE

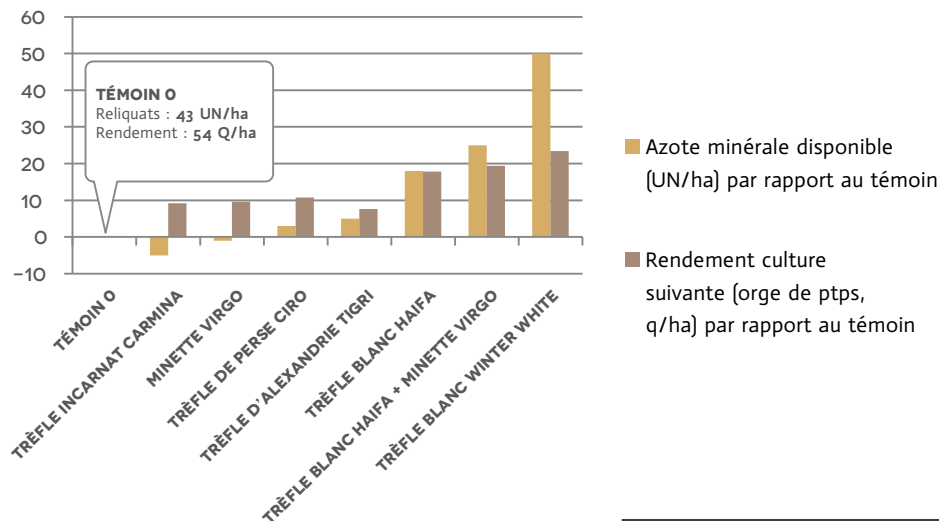
« Je case mes pommes de terre là où je peux, de préférence derrière un blé de luzerne. Du coup, entre la moisson et l'implantation de la culture, je sème un mélange de phacélie, navet et trèfle d'Alexandrie si tôt la récolte du blé. La pomme de terre ne supporte pas les excès de lignine dans les résidus de la culture précédente. Il faut planter un couvert qui se dégrade facilement pour éviter la galle. C'est après floraison que les tiges commencent à lignifier. Du coup je passe avec un rouleau type Faca au mois d'octobre dès que les premiers boutons apparaissent. Ce passage retarde la floraison et le taux de lignine reste faible. »

François TERRIER,
polyculteur dans le Vexin Normand



LES ENGRAIS VERTS

Les essais menés par les différents organismes de développement agricole et l'expérience des agriculteurs montrent clairement qu'il y a très souvent une réponse positive de la culture qui suit un couvert bien développé. Cela n'est pas uniquement attribuable à une disponibilité d'azote plus importante (figure 6). La fertilité du sol est aussi améliorée par voie indirecte. La structure du sol et l'activité microbienne sont meilleures grâce à l'activité structurante des racines du couvert et à l'intégration de matière organique supplémentaire suite à sa destruction.



SEMIS SOUS COUVERT

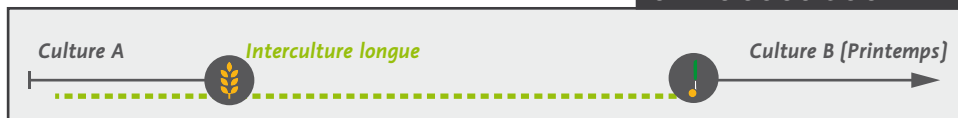
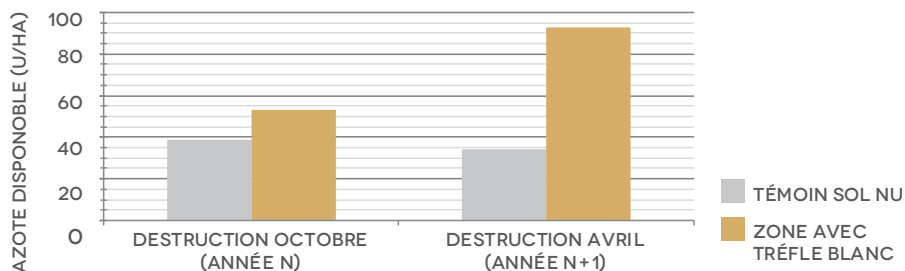


Figure 14 : Itinéraire technique et résultat de l'essai engrais verts Dame Marie 2012/2013. Différence de reliquats azotés en sortie hiver (U/ha) et de rendements de l'orge suivante (q/ha) par rapport au* témoin 0. Source GRAB HN 2013.

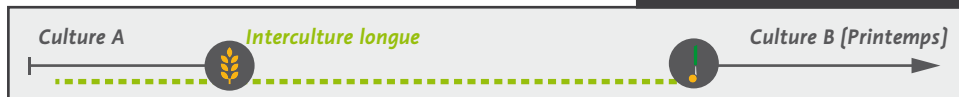
D'après l'essai réalisé à Dame Marie (27), les reliquats laissés par la minette et les trèfles incarnat, de Perse et d'Alexandrie, ne sont pas supérieurs au témoin sans couvert. Malgré tout, sur ces bandes les rendements de la culture suivante sont plus élevés d'environ 10 q/ha par rapport au témoin. Par conséquent, les différences de rendement constatées ne s'expliquent pas uniquement par des différences de reliquats. Les effets positifs des couverts sur la culture suivante ne se limitent donc pas à la fourniture d'azote.

Les couverts sont plus efficaces en inter-culture longue (figure 15).

DISPONIBILITÉ D'AZOTE POUR LA CULTURE SUIVANTE - INTER-CULTURE LONGUE



SEMIS SOUS COUVERT



POUR ALLER PLUS LOIN :

- www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniquesculture/cahier-engrais-verts.pdf
- www.agriculture-de-conservation.com

Figure 15 : Reliquat azoté de deux parcelles après destruction précoce ou tardive de trèfle blanc semé au printemps en année N sous couvert d'une céréale. Les reliquats ont été mesurés le 15 mai de l'année N+1. Source GRAB HN

LES TRÈFLES : À SEMER AVANT LE 15 AOÛT

Dans nos essais le trèfle blanc sort toujours en tête en ce qui concerne la production de biomasse et couverture du sol, suivi par le trèfle violet.

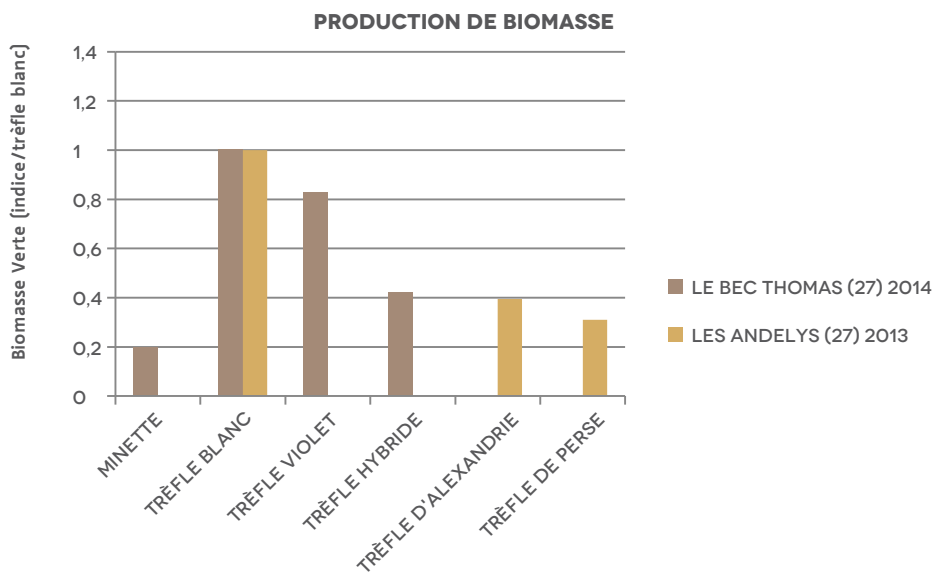


Figure 16 - Production de biomasse verte (récolte fin septembre 2013 aux Andelys et mi octobre 2014 au Bec Thomas) par les différentes espèces de trèfle semées sous couvert d'une céréale. Les valeurs sont calculées en indice par rapport au trèfle blanc dans chaque essai. Source GRAB HN 2013-2014.

• Trèfle blanc

Il existe de nombreuses variétés de hauteurs différentes (type géant, intermédiaire, nain). Le trèfle blanc structure bien le sol avec son système racinaire fasciculé, superficiel et donc adapté aux sols lourds. Sa tige est un stolon qui se développe horizontalement, et qui occupe bien le sol (surtout le type nain). Son développement est contenu en absence de lumière. Il se prête donc bien pour les semis sous couvert d'une céréale, surtout dans le cas des variétés naines. Cependant, concernant un semis sous couvert de maïs, il ne faut pas semer après le stade 3-4 feuilles. Sa reprise après moisson est rapide et abondante. La production de biomasse verte peut poser des problèmes, si enfouie trop tardivement par rapport au semis de la culture de printemps suivante. C'est pour cette raison que sa destruction doit être soignée. Pendant l'hiver il ne disparaît pas et il redémarre au printemps.

Suite à la coupe, une partie du système racinaire se dégrade avec relargage d'azote. De nouvelles racines avec de nouvelles nodosités sont formées. Son coût est faible et les reliquats azotés élevés ce qui en fait un des couverts les plus intéressants.

Son point faible reste son implantation lente.

• Trèfle violet

Chevelure racinaire de 30 cm, en début de cycle plus concurrentiel pour l'azote que la luzerne. Il faut en tenir compte dans les semis sous couvert. Moins exigeant en lumière que le trèfle blanc, il peut attendre jusqu'à 7-8 feuilles pour le semer sous couvert de maïs. Cette association est d'ailleurs préconisée suite à de nombreuses expérimentations. Il se développe trop en hauteur pour les semis sous couverts des céréales à paille.

• Trèfle de Perse

C'est une plante mellifère qui attire toutes les espèces d'insectes pollinisateurs. Le trèfle de Perse est donc intéressant au mois de septembre, lorsque la plupart des espèces ont terminé leur floraison. Il est plus couvrant que celui d'Alexandrie grâce à ses feuilles plus larges et ses tiges plus ramifiées. Il a une floraison précoce, qui se chevauche avec la moisson dans les semis sous couvert, sans pour autant la gêner. Après moisson il redémarre assez rapidement, produisant beaucoup de biomasse jusqu'au mois de septembre. Il est très sensible au froid.



a : Inflorescences du Trèfle blanc.
b : Trèfle blanc
c : Trèfle blanc après moisson
d : Trèfle violet

• Trèfle d'Alexandrie

Il est peu concurrentiel en culture mais il est rapide au démarrage. Il existe une variété monocoupe qui est une bonne plante compagne pour le colza. Ce trèfle est peu couvrant de par ses feuilles étroites et ses tiges peu ramifiées. La rapidité d'implantation et le faible pouvoir concurrentiel en font une espèce incontournable dans les mélanges. Il y a beaucoup de différences entre les résistances au froid chez les différentes variétés. Il faut donc faire attention au choix dans les semis après moisson destinés à la destruction par le gel.

En semis sous couvert il peut monter à fleur au moment de la moisson, sans pour autant gêner de façon importante les opérations. Il redémarre ensuite avec une production importante de biomasse. C'est une des espèces les plus intéressantes en semis post moisson. S'il ne gèle pas, il reprend son cycle le printemps suivant. En dérobée, il est intéressant de l'associer avec de l'avoine de printemps pour une dernière production de fourrage avant l'hiver.

• Trèfle incarnat

Plante rustique et très rapide au démarrage. Elle n'est pas préconisée en semis sous couvert. Sa floraison précoce, accompagnée par sa taille élevée gênent les opérations de moisson. De plus, ayant terminé son cycle, après la fauche elle laisse le sol nu. En dérobée, très intéressante en semis post moisson en association avec du ray-grass italien pour la production de fourrage avant l'hiver ou au printemps.



a : Inflorescences du Trèfle de Perse.

b : Trèfle de Perse après moisson

c : Trèfle de Perse en septembre

d : Trèfle d'Alexandrie après moisson

e : Trèfle d'Alexandrie après moisson

LES MÉLANGES

Les implantations des couverts en post moisson sont plus aléatoires et dépendent principalement des conditions météorologiques. D'où l'intérêt de semer des mélanges, plus souples face aux aléas climatiques.

Pour préparer son propre mélange, il faut d'abord définir la proportion souhaitée de chaque espèce. Cette même proportion doit être appliquée à la dose préconisée pour les semis en pur de chacune d'entre elles.

Les critères à respecter :

- *Limiter les dépenses : la réussite n'est pas garantie. Viser des espèces dont les semences sont peu onéreuses.*
- *Les crucifères ont un effet légèrement dépressif sur les légumineuses. Éviter des mélanges composés uniquement d'espèces appartenant à ces deux familles.*
- *Les mélanges graminées-légumineuses sont à envisager pour maximiser l'effet CIPAN + fixation d'azote.*

Ci-dessous les résultats des essais menés en Haute Normandie par le GRAB HN sur différents types de mélanges.

| MODALITÉ | DOSE DE SEMIS | COMPOSITION |
|--|---------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mélange 1  | 20 Kg/ha | 40% d'avoine <i>strigosa</i> , 60% de vesce de printemps |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mélange 2  | 20 Kg/ha | 10% de phacélie, 14% d'avoine, 17% de vesce de printemps, 13% de trèfle d'Alexandrie, 26% de pois fourrager, 13% de tournesol, 7% de radis |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mélange 3  | 20 Kg/ha | 17% de phacélie, 15 % de trèfle d'Alexandrie, 68% de vesce de printemps |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mélange 4  | 15 Kg/ha | 10% de phacélie, 26% d'avoine <i>strigosa</i> , 57% de vesce de printemps, 7% de moutarde tardive anti-nématode |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mélange 5  | 20 Kg/ha | 75% de sarrasin, 25% de trèfle d'Alexandrie |

Figure 17 - Composition et dose de semis des différents mélanges mis en place depuis 2 ans dans la plateforme engrais verts du GRAB HN.



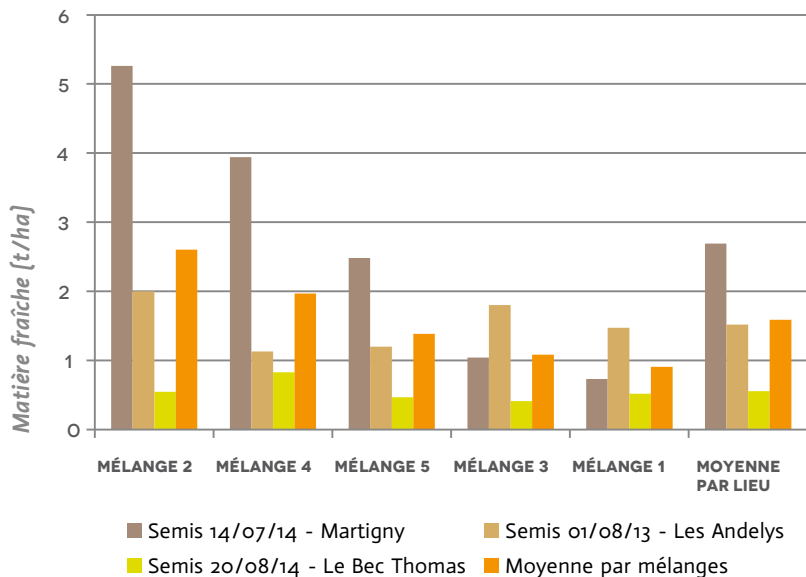


Figure 18 - Production de biomasse verte (récolte fin septembre 2013 aux Andelys et mi octobre 2014 au Bec Thomas et à Martigny) par les différents mélanges semés après fauche ou moisson d'une céréale. Source GRAB HN 2013-2014.

Les résultats des essais montrent que les mélanges à fort potentiel de production de biomasse sont les plus impactés par les semis tardifs.

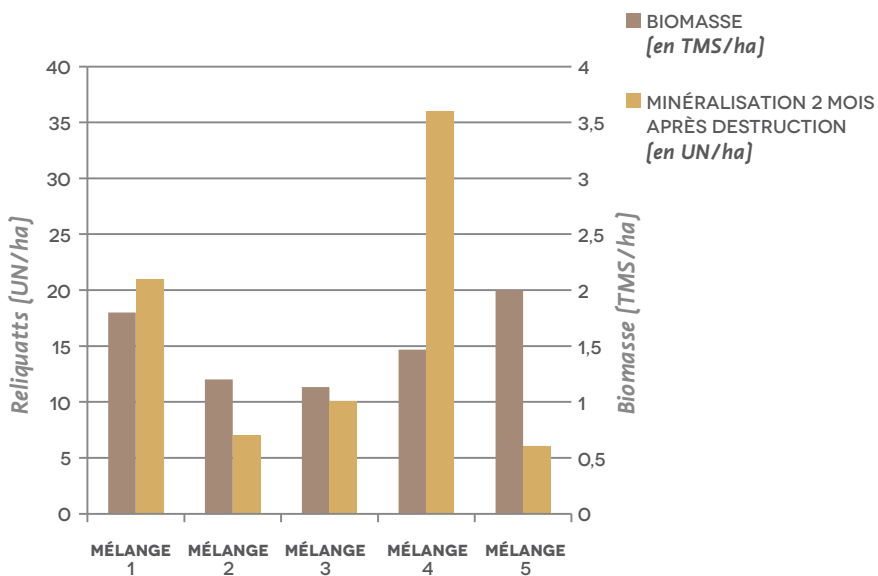


Figure 19 - Production de biomasse (45 jours) des différents mélanges semés en post moisson et reliquats restitués après destruction (différence entre reliquats 28 mai et reliquats 7 avril). Plateforme des Andelys 2013.

Les mélanges 1 et 4 (figure 19, pour la composition voir figure 17) se distinguent par leur capacité à restituer l'azote. Leur point commun est l'association avoine et vesce de printemps, reconnue comme étant la meilleure légumineuse fixatrice d'azote.

En revanche, le mélange 5 qui est le plus pourvu en biomasse, restitue peu d'azote. Cela s'explique par sa forte teneur en sarrasin, incapable de fixer l'azote atmosphérique.



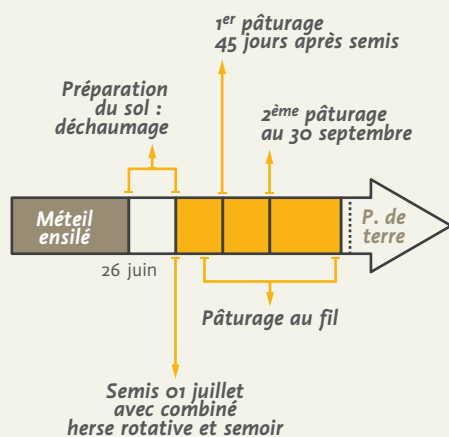
ALIMENTATION ANIMALE : LES DÉROBÉES FOURRAGÈRES

VALORISATION DES DÉROBÉES FOURRAGÈRES PAR LES ANIMAUX

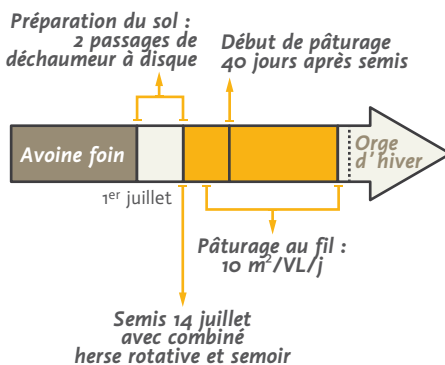


La dérobée fourragère est une inter-culture destinée à l'alimentation animale.

TRÈFLE D'ALEXANDRIE ET MOHA EN DÉROBÉ



COLZA FOURRAGER EN DÉROBÉ



« Tous les ans après l'ensilage de méteil je sème une dérobée pour le pâturage des vaches laitières. Cette année j'ai emblavé un mélange trèfle d'Alexandrie [15 kg] et moha [15 kg]. Le moha s'est mal comporté en août à cause du froid et de l'humidité, ce ne fut pas le cas l'année dernière. Avec les conditions de cette année il aurait fallu implanter de l'avoine rude. Mon objectif est de faire pâturer mes vaches au maximum pour réduire les stocks de fourrages onéreux, économiser de la paille, mais aussi gagner du temps sur le travail : moins de distribution de fourrages et moins d'effluents à gérer.»

Edgar DUMORTIER,
Polyculteur-éleveur laitier Pays de Caux

« Depuis 2 ans je sème du colza fourrager pour le pâturage des vaches laitières. Cette année j'ai semé du Fontan à 8 kg/ha. Je n'ai pas roulé la parcelle car il a plu juste après le semis. L'objectif est d'en faire consommer 3 kg MS/VL/j jusqu'au 15 décembre environ. J'avance le fil de 2 mètres le matin. Le reste de la journée mes vaches pâturent en prairie. J'ai observé qu'elles sont plus fertiles dès qu'elles ont accès au pâturage de colza. L'année prochaine je vais essayer de leur en offrir dès le 20 juin, pour assurer des vêlages groupés en février.»

Antoine CABOT,
Polyculteur-éleveur laitier Pays de Caux

A l'automne privilégier le pâturage en raison de la forte teneur en eau du fourrage, des conditions climatiques peu favorables à la récolte et du rendement limité. La difficulté à obtenir une teneur en matière sèche supérieure à 25% complique la constitution de stocks ensilés à l'automne. L'affouragement en vert peut-être une solution avec les limites qu'elle comporte : coût, temps de travail...

Au printemps la dérobée offre l'opportunité de sortir les animaux plus tôt pour effectuer un pâturage précoce de fin d'hiver. L'ensilage et l'enrubannage sont souvent bien rentabilisés par des rendements importants et des conditions climatiques favorables.

Les cultures fourragères en dérobées sont souvent très riches en eau. Il faudra les associer à du foin ou de l'ensilage suffisamment sec pour limiter l'accélération du transit. Avec une teneur en protéines élevées, elles pourront être associées avec des fourrages à faible valeur alimentaire (récolte tardive, faible taux de légumineuse...).

Pour obtenir une valeur alimentaire optimale, la règle de décision est la même que pour la prairie: récolter avant épiaison des graminées ou avant bourgeonnements des légumineuses et crucifères.

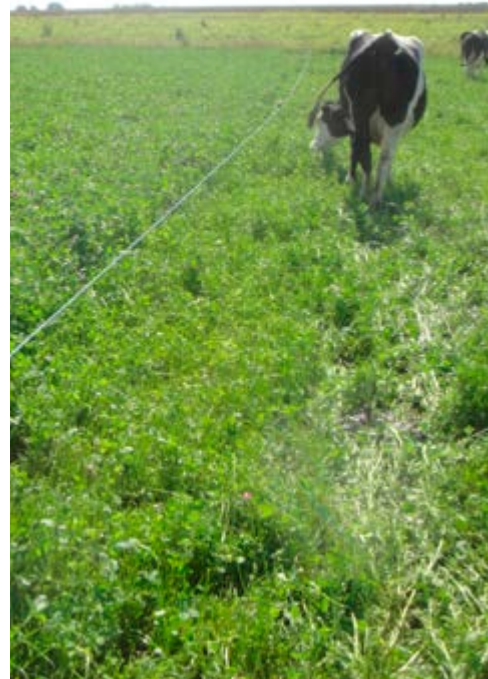


Figure 20 – Itinéraire technique et conduite des dérobées fourragères implantées chez Edgar DUMORTIER et Antoine CABOT.

| ESPÈCES | STADE DE RÉCOLTE | VALEURS AU KILO DE MATIÈRE SÈCHE | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------|------|--------|--------|
| | | MAT g | UFL | UFV | PDIN g | PDIE g |
| TRÈFLE INCARNAT | Floraison | 149 | 0,83 | 0,76 | 95 | 85 |
| | Non fleuri à tout début floraison | 211 | 0,93 | 0,88 | 135 | 97 |
| TRÈFLE D'ALEXANDRIE | Non fleuri | 200 | 0,87 | 0,81 | 128 | 93 |
| VESCE | Non fleurie | 230 | 0,91 | 0,85 | 148 | 99 |
| RAY-GRASS D'ITALIE ⁽¹⁾ | Non épié | 143 | 0,88 | 0,83 | 92 | 88 |
| | Début épiaison | 124 | 0,80 | 0,74 | 80 | 80 |
| MOHA | Pleine épiaison | 59 | 0,77 | 0,69 | 37 | 69 |
| AVOINE DE PRINTEMPS ⁽¹⁾ | Non épiée | 175 | 0,88 | 0,83 | 112 | 91 |
| AVOINE RUDE ⁽¹⁾ | Non épiée | 204 | 0,88 | 0,83 | 131 | 93 |
| | Pleine épiaison | 121 | 0,75 | 0,68 | 78 | 78 |
| TRITICALE | Montaison | 165 | 0,91 | 0,87 | 106 | 96 |
| SEIGLE CÉRÉALIER | Épiaison | 82 | 0,84 | 0,78 | 53 | 78 |
| COLZA FOURRAGER | | 148 | 0,86 | 0,82 | 93 | 72 |

Figure 21 – Valeurs alimentaires de différentes espèces (fourrage vert). Essais chambre d'agriculture du Calvados, de la Manche et de Seine-Maritime.

(1) Avec une fertilisation azotée d'environ 40 unités pour les graminées (sauf avoine rude pleine épiaison)

CHOISIR SES DÉROBÉES SELON LA DATE DE SEMIS ET LA PÉRIODE DE VALORISATION

Les préconisations de la Chambre d'agriculture de Seine-Maritime pour les mélanges fourragers d'après les essais normands :

| PÉRIODE DE SEMIS | ESPÈCES (DOSE DE SEMIS KG/HA) | PÉRIODES DE VALORISATION |
|-----------------------------------|--|---|
| • AVANT LE 15/07 | RGI [1] et/ou moha [G] [14] + trèfles d'Alexandrie [G] [13] | FIN D'ÉTÉ - DÉBUT AUTOMNE |
| • AVANT LE 25/08 | Avoine de printemps [G2] [50] + vesce commune de printemps [G3] [8-12] + pois fourrager de printemps [G] [15-20] | |
| | Avoine de printemps [G2] [50] + vesce commune de printemps [G3] [8-10] + trèfles d'Alexandrie [G] [5-6] | |
| | RGI [1] [10-15] + trèfles d'Alexandrie [G] [13] | |
| • AVANT LE 15/09 | Colza fourrager [4] [8-10] ou colza fourrager [4] [5] + RGI [1] [10] | AUTOMNE ET/OU FIN D'HIVER DÉBUT DE PRINTEMPS |
| | RGI [1] [10-15] + trèfle incarnat [12-13] | |
| | RGI [5] [10-15] + trèfle incarnat [8-10] + vesce commune d'hiver [3] [11-12] | |
| • DE DÉBUT SEPTEMBRE À MI-OCTOBRE | RGI [5] [10-15] + trèfle incarnat [7] + trèfle de perse [5] | FIN D'HIVER DÉBUT DE PRINTEMPS |
| | Seigle [6] [70-80] + vesce commune d'hiver [7] [12] + pois fourrager [25-30] | |
| | Seigle [6] [70-80] + trèfles incarnat [5-6] | |
| | Seigle [6] [70-80] + vesce commune d'hiver [7] [25-30] | |

> LES BONNES PRATIQUES DU PÂTURAGE HIVERNAL

Objectifs du pâturage hivernal : valoriser la biomasse disponible pendant l'hiver sur prairie ou inter-culture.

- 1 - *Chargement modéré* : 1 UGB/ha
- 2 - *Conduite en pâturage tournant*
- 3 - *Un seul passage par parcelle pendant l'hiver*
- 4 - *Temps de séjour maximal* de 8 à 15 jours
- 5 - *Sortie de parcelle* : 4-5 cm de hauteur d'herbe
- 6 - *Respecter un temps de repos minimum* de deux mois par parcelle
- 7 - *En cas de pluie* : doubler la surface offerte et faire tourner plus vite les animaux
- 8 - *Disposer d'abris naturels* de type haies ou bosquet pour protéger les animaux des intempéries
- 9 - *Apporter foin ou paille*. Déplacer l'auge ou le râtelier à chaque changement de parcelle
- 10 - *Adapter le pâturage* selon climat et type de sol des parcelles

Ne pas confondre pâturage hivernal et hivernage en plein air. Ce dernier consiste à affourager les animaux dans une parcelle sans véritablement pâturer.

Figure 22 – Préconisation des Chambres d'agriculture sur la composition de mélanges fourragers. Source : Chambre d'agriculture.

[G] : Espèces gélives (selon les variétés pour vesce et pois),

[1] : En situation à fort risque de chaleur et de sécheresse, préférer un non alternatif,

[2] : Avec une avoine rude (= diploïde ou brésilienne), diviser la dose par 2,

[3] : Avec la vesce velue, diviser la dose pas 2,

[4] : Semis possible jusqu'à fin août, exploitation jusqu'en début d'hiver pour les variétés tardives (type hiver : BARSICA, EMERALD, PARAPLUIE...)

[5] : 10-13 kg pour une variété diploïde, 12-15 kg pour un tétraploïde. En situation à fort risque de chaleur et sécheresse, préférer un non alternatif.

[6] : Avec un seigle fourrager diviser la dose par 2 (le seigle est moins concurrentiel sur les légumineuses que le RGI et est plus précoce que le triticale).

[7] : Avec la vesce velue, diviser la dose par 2

INTÉRÊT ÉCONOMIQUE

L'intérêt économique d'une culture fourragère en dérobée, se calcule par rapport à l'implantation d'une CIPAN réglementaire. Elle engage un surcoût d'environ 130 €/ha par rapport à une moutarde, par exemple. Cette dépense supplémentaire est liée à :

- *L'achat de semence plus coûteuses : comptez environ 135 €/ha contre 20 €/ha.*
- *Une préparation du sol plus soignée : 2 déchaumages (20€) + semis au combiné (20€) contre 1 déchaumage avec semoir embarqué (10€) + broyage (16€)*

Si le rendement dépasse 1 TMS/ha, ce surcoût est facilement rentabilisé avec une valorisation au pâturage. Il faut dépasser les 3 TMS/ha pour que la rentabilité soit significative en fauche. A moins qu'il n'y ait pénurie fourragère et que le fourrage produit évite d'acheter du foin coûteux.

COLZA FOURRAGER

• Exploitation en pâturage bovin

Le pâturage rationné au fil électrique semble le plus adapté pour valoriser une inter-culture de colza fourrager. Il faudra prévoir au minimum 5 mètres de largeur par vache. Au préalable, habituer progressivement les animaux pendant 8 à 15 jours. Puis le temps de présence sera réduit à deux heures par jours, l'après-midi de préférence. L'objectif est de limiter l'ingestion à environ 4 kgMS/jour. Dans la ration, associer le pâturage de colza fourrager avec des aliments énergétiques pour valoriser l'azote soluble. En termes de surfaces, prévoir environ 30 ares pour 1 mois et pour 10 vaches. Afin de prolonger le pâturage, prévoyez 1 semis tous les 30 jours.

• Exploitation en pâturage ovin

Le pâturage de colza fourrager est idéal pour les brebis en lutte à l'automne. Ce fourrage riche provoque un effet « flushing ». Le pâturage libre est possible sans apport de foin ou de concentrés. Une transition alimentaire n'est pas utile dans la mesure où les brebis étaient déjà au pâturage. En termes de surfaces, prévoir 1 ha de colza pour 30 brebis en lutte pendant 1 mois.

• Valorisation en ensilage

Faucher au stade bourgeonnement – début floraison. Laisser ressuyer si possible. Hacher assez finement (brins de 2 à 4 cm). Eviter d'apporter de la terre dans le silo. Ne pas tasser fort. Pour limiter les pertes par jus, possibilité d'ajouter de la paille finement hachée, ou disposer d'une couche de 50 cm de paille dans le fond du silo. Une autre alternative peut-être le silo sandwich : ajouter une couche d'ensilage de colza sur un silo d'ensilage d'herbe.

UN POINT SUR LA DIRECTIVE NITRATE : COUVERTURE HIVERNALE DES SOLS ET GESTION DES INTER-CULTURES

La couverture des sols en fin d'été et en automne limite les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses automnales, en fixant temporairement l'azote minéral sous forme organique.

VOS OBLIGATIONS : COUVRIR LES SOLS EN HIVER

• Quelles parcelles couvrir ?

En inter-culture longue (c'est-à-dire avant une culture de printemps), la couverture du sol est OBLIGATOIRE. Elle peut être obtenue de différentes manières :

- *L'implantation d'une Culture Intermédiaire Piège à Nitrate : CIPAN (aucune espèce n'est interdite comme CIPAN)*
- *L'implantation d'une culture dérobée*
- *Le maintien de repousses de céréales denses et homogènes spatialement, mais dans la limite de 20 % des surfaces en inter-culture longue à l'échelle de l'exploitation. Attention, le recours aux repousses de céréales est interdit en Zones d'Actions Renforcées.*



En inter-culture courte, entre un colza et une culture semée à l'automne, la couverture des sols est obligatoire. Elle peut être obtenue par le semis d'un CIPAN ou le maintien des repousses de colza (denses et homogènes spatialement) pendant une période de 1 mois au minimum.

Sur les îlots culturaux sur lesquels la pratique du faux-semis est mise en œuvre, la couverture des sols n'est pas obligatoire.

• Comment et quand détruire les couverts ?

Les CIPAN et les repousses de céréales ne peuvent pas être détruites avant le 1^{er} Novembre. Et la durée d'implantation du couvert doit être au minimum égale à 2 mois.

LES DÉROGATIONS À L'IMPLANTATION DE CIPAN

En cas de récolte tardive : si la culture de la culture précédente est postérieure au 15 septembre, la couverture des sols pendant l'inter-culture longue n'est pas obligatoire. « On entend par récolte le fait de recueillir les produits du sol lorsqu'ils sont arrivés à maturité. Pour les céréales, il s'agit de la récolte du grain. »

Cette disposition ne s'applique pas aux situations derrière maïs grain, régies par la règle du broyage des cannes et l'enfouissement des résidus quelle que soit la date de récolte.

Cas particulier : derrière un maïs grain, un broyage fin des cannes suivi d'un enfouissement des résidus dans les 15 jours suivants, la récolte permet de s'affranchir d'une couverture du sol.

Sur les sols hydromorphes du Lieuvin, du Pays d'Ouche (en partie) du Plateau d'Evreux-Saint André (en partie), du Marais Vernier, du Pays de Bray et de la Vallée de la Seine, l'enfouissement des cannes de maïs grain n'est pas obligatoire selon les conditions pluviométriques de l'année (mais sous réserve d'une déclaration préalable à la DDTM).

En cas de faux-semis, la couverture des sols pendant les inter-cultures longue et courte n'est pas obligatoire. « On entend par faux-semis la pratique qui consiste à préparer un lit de semences aussi fin que pour le semis d'une culture à petites graines, à laisser germer une partie du stock semencier d'adventices, puis à détruire les graines germées et les plantules levées par un travail du sol. Cette technique doit être mise en œuvre au moins deux fois avant le semis de la culture principale. »

Cas particulier : Si la parcelle reçoit des betteraves et qu'elle est infestée par le nématode *Heterodera schachtii*, le délai pour la destruction des repousses de colza passe à toutes les 3 semaines (justificatifs à présenter en cas de contrôle de l'administration).

Attention : le faux semis doit être déclaré auprès de la DDTM avant le 31 août avec la liste des îlots culturaux sur lesquels il est prévu de mettre en œuvre cette technique. De plus, vos dates de travail doivent être consignées dans le cahier d'enregistrement des pratiques.

Exemple :

Je sème le **16 août** = destruction au plus tôt le **1^{er} novembre**

Je sème le **16 septembre** = destruction au plus tôt le **16 novembre**.

• IMPORTANT

Le calcul d'un bilan azoté post-récolte est obligatoire pour tous les îlots culturaux sur lesquelles la couverture des sols n'a pas été assurée pendant l'inter-culture longue (cas d'une récolte tardive, du faux semis, d'un épandage des boues de papeterie ayant un C/N > 30, ou du simple maintien des cannes de maïs grain sans broyage et enfouissement des résidus).

« Le bilan azoté post récolte est la différence entre les apports d'azote réalisée sur l'îlot cultural et les exportations en azote par la culture (organes récoltées) ».

SOURCES :

• **Cahier technique ITAB** : Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'inter-culture en AB.

• **Cahier technique ITAB** : Couvert végétal pendant l'inter-culture en AB : caractéristiques des espèces.

• **Anne Schaub - ARAA** : Les légumineuses utilisées comme CIPAN, **2005**.

• **Prairiales 2014** : Les cultures fourragères en dérobées.

• **Joseph POUSSET - Biodoc n°9** : Les fourrages annuels : intérêt et principes culturaux de base, **2006**.

• **Note technique élevage** : Valoriser les cultures fourragères en dérobée. Chambre d'Agriculture de Seine-Maritime, n°14 – **mai 2013**.

• **Cap Elevage n°39** : Les ressources fourragères pâturables l'hiver, **novembre 2009**.

• **L'éleveur laitier n°202, mai 2012**. Les inter-cultures confirment leur intérêt fourrager.

• **Fiche de la Chambre d'Agriculture Régionale de Normandie, Juillet 2014**.

• **Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires**. Conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques. Eric Justes, Olivier Réchauchère, Philippe Chemineau, INRA, **2012**.

ACTION FINANÇÉ PAR :

