



Maraîchage Sol Vivant

RENCONTRER · EXPÉRIMENTER · FORMER

Normandie

# Guide technique sur les engrais verts en maraîchage

## Introduction

### Couvert végétal, CIPAN, engrais verts : quelles différences ?

Un **couvert végétal** désigne un ensemble de végétaux spontanés ou implantés recouvrant le sol de manière permanente ou temporaire. Il peut s'agir d'une culture secondaire d'interculture ou bien d'un couvert végétal coïncidant avec une culture principale/commerciale (semis direct sous couvert).

Selon les objectifs du couvert végétal, il porte une appellation différente :

- **CIPAN** (culture intermédiaire piège à nitrates) : plantes à croissance rapide que l'on met en place sur une parcelle pour limiter la lixiviation des éléments minéraux entre deux cultures.
- **Engrais vert** : on peut distinguer deux types :
  - ◆ détruit à un stade jeune, vert et tendre (rapport C/N faible, généralement moins de 20), donc assez riche en azote, avec plutôt un rôle de fertilisation des cultures suivantes.
  - ◆ détruit à un stade plus mature, plus ligneux (rapport C/N plus élevé), donc plus carboné,, on parle plutôt de couvert végétal qui a plus vocation d'amendement, et de nutrition carboné du sol pour en tirer tous les services écosystème

### Une culture à adapter au contexte maraîcher

Les engrais verts peuvent être mis en place dans tous types de systèmes agricoles. Dans un contexte maraîcher, il faut adapter les cultures d'engrais vert puisque qu'il y a une succession rapide d'une grande variété de légumes occupant presque continuellement la surface disponible à l'année. En contrepartie, en système maraîchage, on dispose plus souvent de systèmes d'arrosage qui améliorent la gestion de l'engrais vert, que ce soit sous abris ou en plein champ.



*Un engrais vert sous serre*

Enfin, lorsque les intercultures ne le permettent pas et si l'espace est suffisant, il peut être intéressant d'intégrer l'engrais vert dans la succession culturale des parcelles cultivées à la manière des prairies temporaires.

Un engrais vert doit bénéficier d'autant d'attention qu'une culture de vente. Dans la pratique, cela suppose la maîtrise d'une culture supplémentaire qui doit s'intégrer judicieusement dans sa planification.

## Les bénéfices agronomiques des engrais verts

Souvent mis en avant en agroécologie, les engrais vert se révèlent intéressante à bien des égards pour l'activité biologique du sol. En effet, elle **améliore l'autonomie en azote** d'un système agricole tout en garantissant une **augmentation des taux de matières organiques et de carbone** dans le sol.

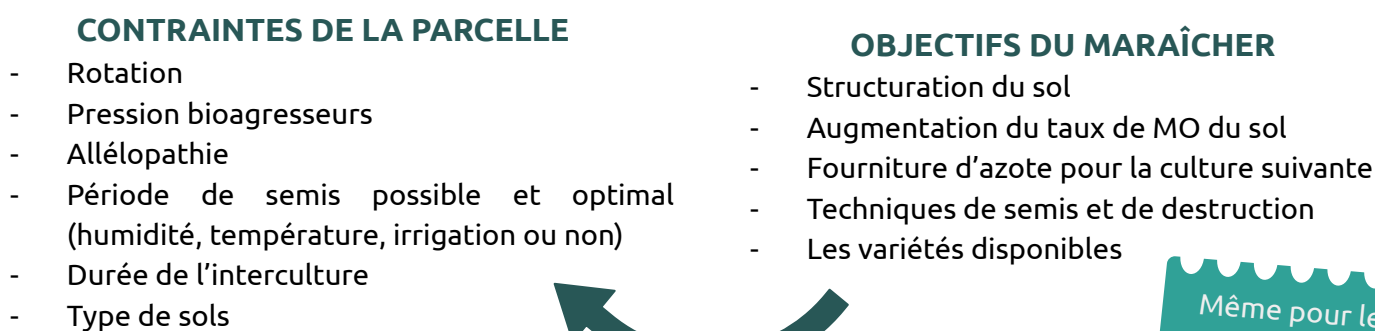
Selon l'espèce cultivée, l'engrais vert peut **mobiliser des éléments minéraux** non biodisponibles pour certaines cultures mais aussi limiter leur lessivage augmentant ainsi la fertilité du sol.

La couverture végétale assurée par l'engrais vert durant l'interculture, **limite l'érosion** des sols et **contient le développement des adventices**, ce qui est bénéfique pour l'implantation de la culture qui suivra.

Enfin, les systèmes racinaires diversifiés cultivés en engrais verts permettent **une bonne structuration du sol** en maintenant une structure grumeleuse dans la couche superficielle et en **prévenant le compactage en profondeur**.

## Le choix de son engrais vert

Un engrais vert commence d'abord par la sélection des espèces et des variétés des plantes qui le composeront. Parce que toutes les variétés et espèces ne se valent pas, on privilégiera souvent un mélange diversifié pour tirer parti de leur complémentarité. En effet, un mélange de variétés assure une meilleure couverture de par son exploration de l'ensemble des strates du sol et de sa production de biomasse supérieure (stimulation par compétition et/ou synergie). Il offre aussi une meilleure adaptation aux conditions météorologiques et aux ravageurs, ce qui garantit d'avoir un couvert bien dense et homogène. Enfin, le choix doit concilier au mieux les contraintes de la parcelle à cultiver et les objectifs agronomiques que l'on se fixe.



Même pour les engrais verts, en agriculture biologique il est obligatoire d'utiliser des semences bio

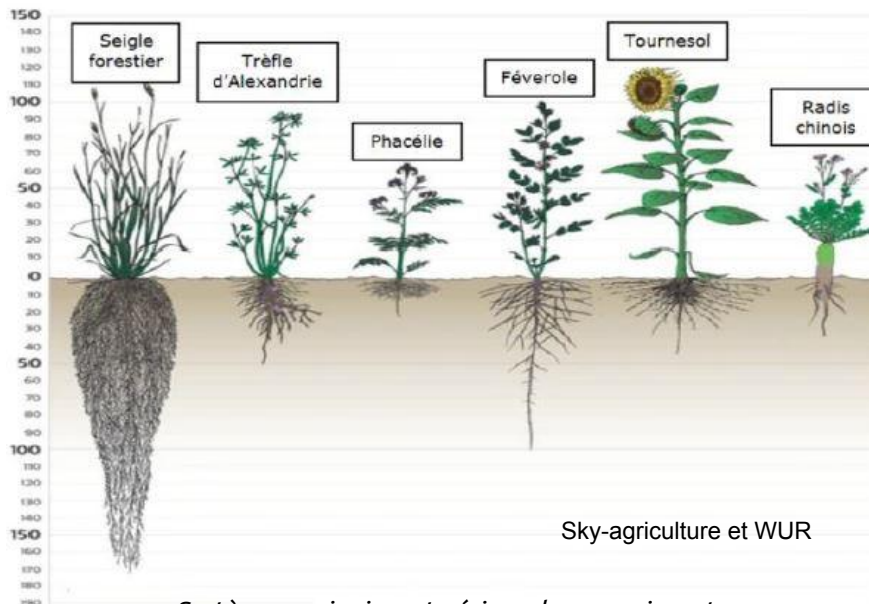
## Quelques préconisations à considérer

Les engrais verts ne dérogeant pas à la règle, le choix des semences dépendra de son contexte pédo-climatique, mais aussi de la période et de la technique de semis, et des besoins agronomiques que l'on recherche. On sélectionne les semences disponibles en fonction de leurs températures de germination, de leur résistance à la sécheresse, de leur besoin en eau ou encore de leur résistance au gel.

Pour s'adapter aux systèmes maraîchers où les temps d'interculture sont souvent courts, on privilégiera les **espèces à développement rapide** pour s'assurer une production de biomasse suffisante et une couverture efficace du sol.

Pour les mêmes raisons, **les densités de semis seront revues à la hausse** par rapport aux préconisations de semis des espèces en pur proposées en grandes cultures, pour s'assurer une bonne levée.

Si l'on dispose d'une interculture longue, on pourra tout à fait semer des espèces à développement plus lent comme les légumineuses et ainsi tirer parti de leurs intérêts.



Dans les mélanges, il faut penser à associer des plantes aux architectures aériennes et racinaires différentes, se complétant plutôt que se concurrençant pour l'espace disponible. Dans les systèmes racinaires, sont différenciés les pivotants, les fasciculés ou encore les traçants ainsi que leurs variantes en profondeur et en ramification. Dans les systèmes aériens, sont différenciés les ports buissonnants, les ports rampants couvre-sol et les ports érigés ainsi que leurs variantes en hauteur et en ramification.

Pour éviter tout effet dépressif sur les cultures de vente (carences, bioagresseurs), il faut aussi tenir compte des familles d'engrais vert pour éviter d'y inclure des espèces dont la famille est déjà cultivée dans la rotation. De même, certaines plantes d'engrais vert sont susceptibles d'héberger des potentiels ravageurs ou même de produire des substances biochimiques influençant la germination ou la croissance d'autres plantes (allélopathie), il convient donc de raisonner leur utilisation pour prévenir d'éventuels problèmes sur les cultures principales. Évidemment ces précautions sont aussi valables pour les différentes espèces d'engrais vert au sein du mélange.



Seigle

### GRAMINÉES

- Effet positif sur la structure du sol (chevelu racinaire et enracinement profond pour certaine espèce)
- Développement assez lent
- Tuteur pour les légumineuses
- Attention, destruction exigeante des espèces prairiales



Graine de folie.fr  
Moutarde blanche

### CRUCIFÈRES

- Levée facile et développement rapide
- Production rapide de biomasse
- Mobilisation rapide des éléments minéraux
- Système racinaire pivotant profond
- Désinfection par biofumigation car contient des composés soufrés
- Certaines sont nématicides
- Attention au rotation dans les systèmes maraîchers
- Espèce à cycle court : moutarde blanche, moutarde brune, colza fourrager, radis fourrager, caméline
- Espèce cycle long : colza graine, navette, radis chinois, navet potager, moutarde d'abyssinie

Observer les adventices présentes pour cultiver un engrais vert d'espèces voisines

### LÉGUMINEUSES FABACÉES

- Développement assez lent
- Certaines espèces sensibles au froid
- Effet positif sur la structure du sol (enracinement bien développé et assez profond)
- Fixation d'azote (en conditions limitantes)
- Concurrence minérale sur les adventices
- Deviennent rarement ligneuses : abaisse C/N des résidus
- Luzerne et lotier résistants à la sécheresse
- Crotaires nématicides, résistant sécheresse et gélive



Le Monde.fr  
*La féverole, une légumineuse intéressante à intégrer dans ses engrais vert*



## Vers une implantation réussie de son engrais vert

La réussite de l'implantation de son engrais vert, dépend de trois principales conditions : une date du semis adaptée (montaison, développement suffisant), une densité de semis proportionnée et enfin une technique adéquate.

### La date de semis

L'idéal est un semis le plus tôt possible après la culture précédente pour ne pas laisser le sol à nu, que ce soit en été ou en automne, tout en s'adaptant à la météo pour assurer une levée efficace du semis. Par exemple, pour les engrais verts d'automne et d'hiver, un semis réalisé avant le retour des pluies d'août et de septembre est un plus. En effet, plus le temps avant le semis est long, plus il y a de risques de voir des adventices se développer : il peut même être envisageable de semer dans la culture précédente encore en place.

Faire ses stocks sur 2 ans si la semence se conserve bien permet d'en disposer au moment venu

## Calculer la densité de semis

Pour estimer les doses de semence dans le mélange, on divise la dose en pur (référence grandes cultures) de chaque espèce par le nombre total d'espèces du mélange. En maraîchage, il est assez courant d'ajouter 20% de la dose préconisée afin d'assurer une densité suffisante et un bon développement du couvert. Il faut tout de même être vigilant à éviter une surdensité qui pourrait induire une trop forte concurrence dans le mélange limitant un développement harmonieux et optimal des plantes.

### EXEMPLE

Mélange de féverole, phacélie et radis fourrager, avec les doses en pur :

Féverole  
100 kg/ha

Phacélie  
12 kg/ha

Radis  
15 kg/ha



**3 espèces, il faut diviser la dose par 3**



Féverole  
33 kg/ha

Phacélie  
4 kg/ha

Radis  
5 kg/ha

## Les technique de semis et de préparation

Une bonne préparation d'un semis d'engrais vert suppose d'adapter son semis à la graine que l'on sème. Ainsi, la germination des espèces à grosses graines nécessite plus d'eau mais supporte mieux les mulchs épais grâce à leurs réserves plus importantes. Elles demandent à être enterrées à environ 3 - 4 cm de profondeur et bien recouvertes. D'autre part, la germination des espèces à petites graines nécessite moins d'eau mais supporte moins les mulchs épais, et peuvent être semées plus en surface.

Il existe plusieurs techniques de semis : **le semis à la volée** et **le semis en ligne**. Le semis en ligne permet de déposer les graines à la profondeur souhaitée dans le sol, mais nécessite de gérer les résidus de culture, et c'est une méthode chronophage. Le semis à la volée à l'avantage d'être rapide et d'avoir un coût d'implantation moindre.

Dans des fermes maraîchères peu mécanisées, on privilégiera **un semis à la volée** manuel ou à l'aide d'un distributeur centrifuge pour plus de rapidité. Au préalable on pourra retirer les résidus de culture et venir désherber les vivaces si la pression est trop importante puis venir semer à la volée. L'idéale est de mélanger l'ensemble des graines du mélange avec du compost dans un seau. Si on décide de laisser les résidus de culture on peut venir passer, après le semis, le rotavator pour mélanger le mulch et laisser tomber les graines (ou mélanger avec un outil manuel, type râteau). Enfin, le passage d'un rouleau après le semis peut améliorer l'implantation du couvert en assurant un contact intime terre-graine. Un passage d'irrigation si nécessaire peut être envisagé.



## La destruction du couvert, une étape importante

La bonne conduite de la culture de l'engrais vert est cruciale pour garantir son effet positif sur la culture suivante, cela est d'autant plus vrai concernant sa destruction. Il est donc important de porter notre attention sur la date et sur la technique utilisée pour détruire l'engrais vert.

### La date de destruction idéale

La date de destruction du couvert est choisie pour faire coïncider la période de forte minéralisation des résidus de l'engrais vert avec la période d'absorption de la culture suivante. En effet, toutes les cultures n'apprécient pas une litière de matière organique trop fraîche, il faut donc prévoir le temps d'une décomposition des résidus. En plus de se prémunir du risque de reprise de l'engrais vert (tallage ou graine), détruire l'engrais vert en début de floraison/au stade grain laiteux est l'idéal puisque c'est souvent à ce stade que la plante est la plus équilibrée en éléments nutritifs (C/N) permettant sa bonne décomposition et limitant les faims d'azote. De plus, à ce stade de son développement, il y a très peu de risques qu'elles repartent. La destruction devra se faire environ un mois avant l'implantation de la culture suivante.



Engrais vert à floraison

### Quelles techniques de destruction utiliser ?

La technique utilisée pour détruire un engrais vert dépend de la nature du couvert, des conditions climatiques, de la portance du sol mais aussi et surtout du matériel disponible sur la ferme. C'est pourquoi en système peu mécanisé, il est privilégié essentiellement l'occultation avec une bâche par exemple, d'autant plus que dans les mélanges d'engrais vert, les différentes espèces n'arrivent pas en même temps à maturité. Au préalable, un broyage ou un roulage de la culture peut être réalisé, notamment s'il y a une forte biomasse à détruire.

#### BROYAGE

Le broyage est recommandable si la biomasse produite est supérieure à 2 tMS/ha. Il permet une répartition homogène des résidus accélérant leur dégradation et facilitant la gestion de la culture suivante. Il est tout de même moins efficace sur les graminées et les crucifères et représente des coûts supplémentaires, au environ de 50-55 €/ha. Si on choisit cette option, l'utilisation d'un broyeur à axe horizontal est préférable car il déchiquette et pulvérise plutôt que de couper et les résidus sont donc mieux broyés.



Ferme Biji Biji

Broyeur à axe horizontal

#### ROULAGE

Le roulage est une technique rapide à faible coût (entre 20 - 25 €/ha). Il est efficace sur des couverts bien développés au stade épiaison et après de fortes gelées. Il a été remarqué que plaqué au sol, les résidus du couvert se dégradent plus vite mais, au printemps, ils peuvent



Biodivy (29)

Roulage

provoquer un ralentissement du ressuyage du sol, surtout en contexte limoneux hydromorphes. Il s'effectue idéalement avec un rolofaca attelé au tracteur qui est un rouleau doté d'ailettes permettant de pincer les tiges au sol pour limiter la reprise. Il peut aussi être réalisé avec des rouleaux manuels/attelés, avec une planche ficelée aidée du pied ou encore avec le fond d'une benne attelée sur un tracteur. Il faudra réaliser plusieurs passages si nécessaires pour bien coucher toute la matière.

## BÂCHAGE

Le bâchage permet de détruire le couvert par occultation, il vient souvent en complément des autres techniques. Laisseée pendant au moins 1 mois, l'humidité et la chaleur que procure la bâche permettent d'obtenir une bonne dégradation du couvert. Il est possible d'utiliser des bâches tissées comme des bâches d'ensilage.

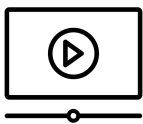


Ferme Biji Biji

Bâchage

## GEL

Pour un coût nul, selon la composition de l'engrais vert (rusticité des espèces), un gel fort peut suffire à détruire un couvert. Il préserve les améliorations de la structure en évitant les tassements du sol à la destruction mais maintient les résidus en surface et nécessite d'avoir des gelées importantes sur la région (- 6°C), imposant ainsi un choix plus limité des couverts.



Pour aller plus sur la gestion des couverts végétaux en maraîchage !

Vidéo YouTube : [Réussir ses couverts végétaux avec Xavier Moisière de la Ferme Biji-Biji \(35\)](#)



## Des exemples de mélanges

Ici, quelques exemples de mélanges sont présentés à titre indicatifs, puisque la liste n'est pas exhaustive et doit être complétée pour s'adapter aux exigences du maraîcher et à ses contraintes. Cela est d'autant plus facile pour les mélanges car ils permettent de mieux convenir à différents contextes en y répondant tout de même différemment.

### Mélange d'hiver du GIEE "Autonomie en matières organiques" utilisé en Normandie

Il s'agit d'un engrais vert d'interculture d'hiver à semer en automne qui arrive à maturité précocement, tôt au printemps. Il produit une biomasse forte en début printemps concurrençant bien les adventices et libérant tôt l'espace au printemps. Les doses ci-dessous sont tout de même à augmenter pour assurer une bonne couverture.

- 50 kg/ha de seigle d'hiver ou printemps
- 5 kg/ha de trèfle de Micheli
- 5 kg/ha de radis fourrager
- 50 kg/ha de féverole d'hiver

### Mélanges de la ferme Biji-Biji en Bretagne

Sur cette ferme, il n'y a pas la possibilité de se procurer du fumier, la stratégie de fertilité est donc basée sur l'apport de foin (coûteux) ainsi qu'une bonne gestion des engrais verts et couverts végétaux. Ceci est rendu possible grâce à l'espace sous serre et plein champs largement disponible pour des rotations avec couverts.

#### COUVERT D'ÉTÉ

Le sorgho pour une forte production de biomasse carbonée (couvert) et un décompactage profond. Couvert résistant à la sécheresse et à la chaleur mais qui pourrait bénéficier d'une légumineuse comme le Trèfle d'Alexandrie.

- 60 kg/ha de sorgho
- 3 kg/ha de tournesol



#### COUVERT D'HIVER

Ici, 2 versions possibles selon contexte, la graminée apporte la biomasse et un décompactage structurant et la légumineuse l'azote.

- 90 kg/ha de seigle fourrager
- 30 kg/ha de vesce velue
  
- 40 kg/ha d'avoine rude si grosse pression de limace pour un semis d'automne
- 100 kg/ha de féverole plus facile à détruire que la vesce s'il plante un couvert d'été après.



# Mise en place dans un système maraîcher

## Cas d'une interculture sur une planche plein champ en été

**Durée de l'interculture :** 14 semaines de fin avril à début août

**Culture précédente :** Epinard

**Culture suivante :** Haricot

**Composition du mélange :** Moha 30 kg/ha, Sorgho fourrager 50 kg/ha minimum, Radis fourrager 20 kg/ha, Nyger 3 kg/ha, Sarrasin 40-60 kg/ha, Trèfle incarnat 10 kg/ha

L'ensemble est adapté à la chaleur et, hormis les deux graminées, ce sont des plantes à cycle court. Les graminées assure une bonne concurrence aux adventices comme le nyger, qui est d'autant plus efficace en début de végétation. Les crucifères apportent une biomasse élevée grâce à leur rapidité de croissance. Le sarrasin à l'intérêt de germer dans des conditions rudes (sol, T°, ...). Enfin le trèfle incarnat apporte son rôle de légumineuse.

Planche 9 plein champs

Fin Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	
Epinard	Engrais Vert			Bâche d'occultation	Haricot

## Cas d'une interculture sur une planche sous abris en été

**Durée de l'interculture :** 14 semaines de mi-juillet à fin octobre

**Culture précédente :** Haricot et Pak-choi

**Culture suivante :** Aromatique et salade

**Composition du mélange :** Même mélange que pour le plein champs, attention déjà crucifères dans la rotation

Planche 4 sous serre

Mi-Juillet	Août	Septembre	Octobre	
Haricot Pak Choi	Engrais Vert		Bâche d'occultation	Persil Coriandre Cerfeuil Salade

## Cas d'une interculture sur une planche plein champ en hiver

**Durée de l'interculture :** 24 semaines de mi-septembre à fin février

**Culture précédente :** Chou de milan

**Culture suivante :** Carotte

**Composition du mélange :** Seigle d'hiver 120 kg/ha, Ray-grass d'Italie 25 kg/ha, Vesce d'hiver 40-50 kg/ha, Colza fourrager 10-20 kg/ha

Les graminées apportent une bonne couverture générale du sol et une biomasse intéressante. La vesce volubile assure le comblement des interstices, alors que la crucifère fixe l'azote pour l'hiver grâce à son développement rapide en automne.

Planche 3 plein champs

Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	
Chou de Milan	Engrais vert				Bâche d'occultation		Carotte



**Maraîchage Sol Vivant**

RENCONTRER · EXPÉRIMENTER · FORMER

Normandie

# Ressources

- Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en Agriculture Biologique, ITAB, 2012, disponible sur [ce lien](#)
- Les couverts végétaux, Frédéric Thomas et Matthieu Archambeaud, Éditions France Agricole
- Les engrais verts, Joseph Pousset, Éditions France Agricole
- Tome 3 : Composer avec les adventices, Mathieu Conseil et Charles Souillot, ITAB
- Vidéo YouTube "[Maraîchage sur sol vivant : focus couverts végétaux - Maxime Barbier](#)", Les Agron'Hommes, 2019



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

**Décembre 2021**

**Contact : [msv.normandie.idf@gmail.com](mailto:msv.normandie.idf@gmail.com)**