

LES ENGRAIS VERTS

Pourquoi un engrais vert ?

L'engrais vert est une culture implantée sur une parcelle non pour la commercialisation, mais dans un objectif d'amélioration du sol. Il permet de couvrir le sol en interculture et apporte également de nombreux bénéfices, permettant de répondre à plusieurs objectifs :

- **Couvrir le sol** et le protéger contre l'érosion
- **Structurer le sol** par la colonisation racinaire, **décompacter** le sol
- Apporter de **matières organiques** rapidement décomposées
- Améliorer la **nutrition** de la culture suivante
- Stimuler l'**activité biologique** du sol
- Fertiliser le sol en intégrant l'azote de l'air (légumineuses)
- **Diversifier** la rotation avec d'autres familles botaniques comme des Graminées (céréales), Hydrophyllacées (phacélie) ou Polygonacées (sarrasin)
- Limiter le lessivage, notamment de l'azote (CIPAN)
- Mobiliser certains éléments (« pouvoir extractif » de certaines espèces)
- **Lutter contre les adventices**, en implantant des espèces concurrentielles, via un couvert choisi qui sera plus facile à détruire qu'un couvert spontané
- **Lutter contre certains ravageurs** (effet désinfectant, espèces nématocides, techniques de bio-fumigation...)

Pour toutes ces raisons, les engrais verts sont extrêmement intéressants à planter en maraîchage. Les freins majeurs sont le temps à y consacrer et la disponibilité d'une parcelle pendant 2 à 6 mois, alors que les systèmes maraîchers sont souvent intensifs.

Quel engrais vert choisir ?

Le choix se fait selon plusieurs facteurs :

- L'objectif du couvert
- La durée de disponibilité de la parcelle
- La période d'interculture
- Le coût et la disponibilité des semences
- Les conditions culturales (irrigation, rotation, matériel)

➤ Les familles botaniques et leurs caractéristiques

Voici quelques généralités sur les familles botaniques utilisées dans les couverts. Selon leurs caractéristiques, elles sont utilisées pour différents objectifs dans les couverts.

Famille botanique	Caractéristiques	Intérêt pour un EV	Espèces principales (photos: Tela Botanica)
Crucifères (Brassicacées)	Implantation facile et croissance rapide. Racines pivotantes puissantes. Certaines ont des propriétés nématicides ou assainissantes. Attention aux risques maladies et ravageurs si d'autres Crucifères sont présentes dans la rotation.	Décompactation du sol Limite le lessivage. Lutte contre certains ravageurs.	Moutarde, radis fourrager, navette, colza 
Légumineuses (Fabacées)	L'implantation peut être plus lente avec une faible concurrence aux adventices. Fixation de l'azote de l'air.	Fertilisation en azote Diversification	Féverole, vesce, pois fourrager, trèfles, luzerne 
Graminées (Poacées)	Implantation facile. Système racinaire fasciculé. Très couvrant et effet allélopathique contre les adventices.	Lutte contre les adventices Structure du sol Diversification	Avoine, seigle, orge, triticale, sorgho, moha 
Hydrophyllacées	Mise en place un peu délicate, croissance moyenne. Destruction aisée.	Diversification	Phacélie 
Polygonacées	Bonne concurrence aux adventices. Adapté aux sols pauvres. Résistant à la chaleur.	Lutte contre les adventices. Diversification	Sarrasin 

Si la période disponible est assez longue, on recommande en général un mélange moitié-moitié **Graminées-Légumineuses**, avec des espèces adaptées selon la saison. Pour des légumineuses qui se développent rapidement, ou des implantations assez précoces, diminuer la proportion de Graminées dans le mélange. Pour des cycles courts, une Graminée seule ou une Crucifère est plus adaptée.

Les Crucifères peuvent être intéressantes si elles ne sont pas déjà très présentes dans la rotation (choux, radis, navets...). A introduire avec parcimonie dans les mélanges car elles prennent facilement le dessus.

➤ Les différentes périodes

Plusieurs périodes peuvent être intéressantes pour planter des couverts. La durée de disponibilité de la parcelle conditionne aussi le choix des espèces implantées, à cycle court ou long. Le tableau final reprend les durées de cycle des différentes espèces.

Engrais vert d'été

En maraîchage, il y a un créneau possible après des cultures d'hiver-printemps (salade, épinard, chou rave, fenouil...) ou après une culture de printemps-été (cultures précoces et courtes : haricot, courgette, melon).

Il convient de choisir des espèces adaptées à la chaleur (notamment sous abri), par exemple **sorgho, moha de Hongrie, sarrasin, radis fourrager, navette, moutarde**.

Les légumineuses peuvent avoir du mal à se développer du fait de la chaleur. Il est conseillé de les associer à une Graminée, pour mieux contrôler les adventices, et de se tourner vers des espèces « tropicales » comme le **niébé, lablab et crotalaire**.

Engrais vert d'automne-hiver

Le plein champ est moins intensément utilisé en hiver : parfait pour y planter un engrais vert. Il est judicieux de semer à l'automne : cela permet d'avoir un cycle plus long, un sol couvert en hiver, et de bénéficier des pluies d'automne (on espère !). Certaines espèces peuvent être implantées jusqu'en novembre, notamment seigle, avoine et triticale. Sinon, il est également possible de semer en sortie d'hiver. Les mélanges **céréale-légumineuse** sont bien adaptés sur cette période.

Engrais vert de printemps

Ce créneau est souvent déjà bien exploité pour les cultures maraîchères, mais un engrais vert s'y épanouira également. Sur cette période le choix d'espèces est très large.

Jachère, interculture pluriannuelle

Pour des périodes plus longues, il est possible de semer des légumineuses vivaces : **sainfoin, luzerne, trèfle blanc, trèfle rouge**. La luzerne permet une forte production de biomasse, qui peut être exportée (alimentation animale, essais de fertilisations sur d'autres cultures...). La phase d'implantation de ces couverts est critique : il est conseillé de les semer au printemps. Une « plante-abri » peut être utilisée : c'est une céréale qu'on fauche avant épiaison et qui concurrence les adventices au début du cycle de la légumineuse.

➤ Les différents objectifs du couvert

Lutte contre les adventices

Pour lutter contre les adventices, privilégier des espèces couvrantes.

Eté sous abri : Sorgho (30 kg/ha) ou Moha (30 kg/ha) ou Sarrasin (50 kg/ha)

Exemple de mélange : Avoine (40kg/ha) – Seigle (40kg/ha) – Vesce (20kg/ha)

L'avoine colonise bien le sol avec son système racinaire fasciculé. Le seigle permet également une bonne concurrence avec les adventices et produit une biomasse importante. La vesce est intéressante pour ajouter une graminée, qui va pousser sous les céréales, et avec un cycle similaire.

Coût à l'hectare : 30 €/ha (prix commande groupée du Civam) – 75 €/ha

Quelques mélanges ciblant une espèce en particulier :

- Chiendent : mélange seigle + vesce (120 + 50 kg/ha)
- Chardon : mélange avoine + vesce (70 + 50 kg/ha)
- Folle avoine : mélange avoine + vesce + ray grass (80 + 40 + 5-10 kg/ha)
- Moutarde et ravenelle : mélange seigle + colza (60 + 5-10 kg/ha)

Structuration du sol

Diversifier les espèces et les profils racinaires : par exemple des Graminées (système fasciculé) et des Crucifères (pivot). Si le sol est vraiment trop compacté, l'engrais vert aura du mal à se développer, il faut quand même réaliser un bon travail du sol en amont (sous-solage...).

Exemple de mélange : Avoine (25kg/ha) – Seigle (25kg/ha) – Féverole (35 kg/ha) - Vesce (6kg/ha) – Colza (2,5 kg/ha) – Radis fourrager (3 kg/ha)

Ce mélange inclut plusieurs familles avec des systèmes racinaires de forme et de profondeur variées pour maximiser la colonisation du sol.

Coût à l'hectare : 25 €/ha (prix commande groupée du Civam) – 75 €/ha

Fertilisation azotée

Un couvert de légumineuses permet d'enrichir le sol en azote, grâce aux bactéries symbiotiques de ces espèces, qui fixent l'azote de l'air.

Exemple de mélange : Féverole (55kg/ha) – Vesce (12kg/ha) – Gesse (16kg/ha) – Seigle (35kg/ha)

Ce mélange combine plusieurs légumineuses, avec des hauteurs différentes. L'association avec une graminée permet d'améliorer la concurrence avec les adventices à l'implantation et d'offrir un support aux légumineuses grimpantes.

Coût à l'hectare : 35 €/ha (prix commande groupée du Civam) – 110 €/ha

Lutte contre les pathogènes du sol et les ravageurs

Pour cet usage, les espèces sont spécifiques en fonction de la cible : se renseigner en fonction. Voir l'encadré biofumigation.

➤ Récapitulatif des espèces et de leurs caractéristiques

	Espèce	Observations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Période	Durée du cycle	Dose (kg/ha)	PMG (g)	Prix CB66 (au kg)	Prix CB66 (à l'ha)	Prix/ha (hors CB66)
Crucifères	Colza fourrager <i>Brassica napus</i>	Pousse rapide, forte production, système racinaire puissant													Printemps, Automne	80 jours	10	4	0,45 €	4,50 €	19,50 €
	Moutarde blanche <i>Brassica juncea</i>	Croissance rapide. Sensible au stress hydrique, qui déclenche la floraison et la lignification. Broyer 1 mois après la première floraison. Nombreuses variétés, notamment nématocides.													Printemps, Automne	45 jours	15	7	1,23 €	18,45 €	19,00 €
	Moutarde brune <i>Brassica juncea</i>	Cycle un peu plus long que la moutarde blanche. Résiste mieux au stress hydrique et température.													Printemps, Automne	70 jours	5	2,5	- €	- €	27,00 €
	Navette fourragère <i>Brassica rapa oleifera</i>	Ne fleurit pas avant l'hiver, même semée tôt. Développement plus ras que les moutarde, meilleure effet restructurant.													Printemps, Automne	50 jours	10	4	- €	- €	32,00 €
	Radis fourrager <i>Raphanus sativus</i>	Décompiation. Lutte contre le rumex, chiendent ou liseron. Possibilité de valoriser le feuillage en alimentation animale. Variétés nématocides.													Printemps, Été, Automne	60 jours	15	10	1,23 €	18,45 €	36,00 €
	Radis chinois (Daikon) <i>Raphanus sativus longipinnatus</i>	Plus facile à détruire que le radis fourrager, pour des biomasses comparables.													Printemps, Été, Automne	90 jours	13	10	- €	- €	55,00 €
	Féverole <i>Vicia faba</i>	Améliore la structure du sol. Couvert seul peu dense. Bonne résistance au gel. Variétés "d'hiver" et "de printemps". Dose de semis à adapter selon le PMG.													Printemps, Automne	80 jours	180	350-700	0,21 €	37,80 €	150,00 €
	Trèfles <i>Trifolium spp.</i>	Risque de repousse pour certains trèfles. Croissance assez lente. Certaines variétés naines utilisables en couvre-sol, dans les passe-pieds...													Printemps, Automne	120 - 150 jours	25	5	- €	- €	50-150 €
	Vesce commune <i>Vicia sativa</i>	Bonne couverture, efficace pour la fixation d'azote. Il existe des variétés dites "d'hiver" (résistante au gel) "de printemps" (plus fort développement).													Printemps, Automne	120 jours	60	45	0,83 €	49,50 €	100,00 €
	Vesce de Narbonne <i>Vicia narbonensis</i>	Ressemble davantage à une féverole qu'une vesce, port relativement droit. Réputée résistante à la sécheresse.													Printemps, Automne	80 jours	80	200	0,75 €	60,00 €	125,00 €
Légumineuses	Vesce velue <i>Vicia villosa</i>	Vesce du Cerdagne ou vesce velue. Convient aux sols lourds et pauvres. Plus fort développement que la vesce commune en sortie d'hiver.													Printemps, Automne	150 jours	60	45	- €	- €	130,00 €
	Luzerne <i>Medicago sativa</i>	Pluri-annuelle. Enracinement profond. En couvert pérenne, laisser fleurir au moins une fois ar an (min. 10% des plantes).													Printemps, Automne	Vivace	25	2	1,11 €	27,75 €	140,00 €
	Méillot <i>Medicago officinalis</i>	Bisannuel, fleurit la deuxième année. Favorable aux auxiliaires, mellifère. Peut produire une biomasse importante même en terrains pauvres.													Automne	Bisannuel	20	2	- €	- €	100,00 €
	Fenugrec <i>Trigonella foenum-graecum</i>	Biomasse assez limitée, concurrence moyenne. Gélif.													Printemps, Automne	75 jours	35	16	0,83 €	28,88 €	100,00 €
	Sainfoin <i>Onobrychis sativa</i>	Implantation un peu difficile. Enracinement moins performant que la luzerne, mais plus facile à détruire. 2 à 3 coupes par an.													Printemps, Automne	Vivace	50	20	0,83 €	41,25 €	330,00 €
	Gesse <i>Lathyrus sativus</i>	Très couvrante, bonne résistance à la sécheresse. Pas valorisable en fourrage.													Printemps	90 jours	80	180	0,50 €	39,60 €	125,00 €
	Pois fourrager <i>Pisum sativum</i>	Bonne couverture, bonne biomasse													Printemps, Automne	80 jours	100	180	0,21 €	21,00 €	135,00 €
	Triticale <i>Triticum secale</i>	Implantation tardive possible. Rustique.													Automne	150 jours	120	50	0,15 €	18,00 €	20,00 €
	Avoine commune <i>Avena sativa</i>	Implantation tardive possible. La "couleur" de l'avoine (noire ou blanche) impacte surtout les débouchés. L'avoine "d'hiver" fait plutôt un tapis court et dense, et l'avoine de "printemps" produit plus de tiges.													Printemps, Été, Automne	150 jours	120	40	0,15 €	18,00 €	40,00 €
	Avoine rude <i>Avena strigosa</i>	ou Avoine brésilienne. Cycle plus court que l'avoine commune, sensible au gel en fin d'hiver si les tiges sont développées. Biomasse supérieure à l'avoine commune.													Printemps, Été, Automne	120 jours	80	17	0,45 €	36,00 €	40,00 €
Graminées	Orge <i>Hordeum vulgare</i>	Assez précocé, bonne concurrence.													Printemps, Automne	100 jours	120	50	0,15 €	18,00 €	80,00 €
	Seigle <i>Secale cereale</i>	Bonne concurrence. Implantation tardive possible. Bonne biomasse avec des tiges assez hautes. Le seigle forestier s'installe plus vite en automne mais biomasse plus faible.													Printemps, Été, Automne	150 jours	120	45	0,15 €	18,00 €	80,00 €
	Ray-grass italien ou anglais (RGI / RGA) <i>Lolium multiflorum</i>	Bonne couverture de sol, système racinaire très développé sur les 15 premiers centimètres. Mais destruction et préparation du sol plus difficile.													Printemps, Automne	Vivace	25	3	- €	- €	40,00 €
	Sorgho fourrager <i>Sorghum bicolor</i>	Bonne biomasse, résistance à la chaleur, concurrentiel. Irrigation obligatoire. Nombreuses variétés : privilégier Piper (multicoupe) ou des Alpilles.													Été	90 jours	30	30	0,30 €	9,00 €	50,00 €
	Milliet <i>Panicum milaceum</i>	Bonne pousse au sec. Semis d'été, mais biomasse plus faible que le sorgho.													Été	120 jours	50	7	- €	- €	40,00 €
	Moha de Hongrie <i>Setaria italica</i>	Bonne biomasse, résistance à la chaleur, concurrentiel. Laisse moins de résidus racinaires que le sorgho.													Été	40 jours	30	2,5	- €	- €	40,00 €
	Sarrasin <i>Fagopyrum esculentum</i>	Inhibition de la croissance des adventices : effet allélopathique (détruire bien en amont de la culture). Résiste à la chaleur. Adaptée aux sols pauvres.													Été	90 jours	50	25	0,60 €	30,00 €	75,00 €
	Phacélie <i>Phacelia tanacetifolia</i>	Effet restructurant. Mellifère (floraison tardive). Supporte mal la chaleur et le froid et implantation délicate mais facile à détruire.													Printemps, Automne	100 jours	15	2	1,50 €	22,50 €	40,00 €

Itinéraire technique

➤ Semis

Bien prendre des semences biologiques ou non traitées avec dérogation. **Attention, la plupart des espèces utilisées sont passées Hors Dérogation**, donc semences biologiques obligatoires.

Il est important de bien préparer le sol avant semis (de la même façon que pour une culture). Il est en général inutile de réaliser une fertilisation, mais il est possible d'apporter des amendements organiques. Ceux-ci seront progressivement minéralisés pendant la durée du couvert et rendus disponibles pour la culture suivante.

Le semis peut être fait au semoir, ou à la volée **avec passage de rouleau**.

➤ Entretien

Il faut veiller à arroser régulièrement par aspersion, pour permettre une croissance rapide et homogène du couvert.

En cas de floraison précoce (courant pour les Crucifères), un fauchage permet d'éviter la montée à graines. La végétation redémarre et peut encore produire une bonne biomasse avant broyage.

➤ Destruction

Le couvert est **broyé**, un fauchage peut être suffisant si le couvert n'est pas trop développé. Il faut broyer assez tôt avant la mise en place suivante pour permettre une bonne préparation du sol. Il faut également broyer avant un stade trop avancé de l'engrais vert (lignification, risque de verse) : le stade idéal est « graines laiteuses », c'est-à-dire entre la floraison et la maturation des graines.



Broyage en cours à la station Biophyto

Le roulage du couvert et la plantation sous mulch est une technique étudiée mais nécessite un outillage particulier selon la surface concernée. Le rouleau faca permet de coucher le couvert. L'utilisation du strip-till permet ensuite de préparer le sol uniquement au niveau des lignes de semis.



Rouleau faca et strip-till (photos du GRAB)

L'engrais vert détruit doit être **laissé en surface quelques jours, puis enfoui**. Privilégier un travail de sol superficiel pour ne pas déstructurer le sol : passage des disques, ou rotavator (peu profond, 3 cm max !). Prévoir une aspersion si le sol est sec pour favoriser la décomposition.

Une autre technique est **d'occulter le couvert** détruit avec une **bâche d'ensilage**. Cela permet d'accélérer la minéralisation des résidus et d'avoir un retour en azote plus immédiat sur la culture suivante. La durée d'occultation minimale pour bien détruire le couvert est de 6 semaines sous abri, et 10 semaines en plein champ (attention au vent !). Prévoir un arrosage de 30 minutes avant de mettre en place la bâche.

Les limites des engrais verts

La plupart des inconvénients attribués aux engrais verts sont dus à des pratiques culturales : **enfouissement trop tardif ou d'un engrais vert frais** qui freine le développement de la culture suivante (faim d'azote, déséquilibre de la vie du sol, risque de phytotoxicité, repousses)...

En cas de fort enherbement, une **solarisation** peut être plus efficace qu'un engrais vert, et agir également contre les pathogènes du sol (*Sclerotinia*, *Rhizoctonia*...). La gestion des vivaces peut également être difficile avec un engrais vert : se tourner vers des binages répétés en conditions sèches.

Certains ravageurs particuliers peuvent être favorisés par les engrais verts : **taupins, campagnols, limaces**. La mise en place d'un engrais vert est déconseillée en cas de forte infestation.

Enfin la ressource en **eau** peut être limitante, avec une concurrence entre l'engrais vert et les autres cultures de l'exploitation.

Focus biofumigation / biodésinfection

Cette technique permet de lutter contre certains **pathogènes** du sol grâce aux propriétés chimiques du couvert. En général, des Brassicacées (Crucifères) sont utilisées, notamment la moutarde : elles sont riches en **glucosinolates**, qui sont dégradés dans le sol en gaz toxiques pour les organismes ciblés. Le sorgho et les Alliées ont également des propriétés biofumigantes contre certains nématodes.

Les facteurs clés de réussite sont :

- le choix de la **variété** : certaines sont développées spécifiquement pour la biofumigation
- la **destruction** au stade de pleine floraison pour maximiser la teneur en glucosinolates
- le **broyage** doit être fin pour bien éclater les cellules : gyrobroyeur à marteau, ou faucheuse avec éclateur
- l'**enfouissement** rapide des résidus avec fraise, bêcheuse ou rotavator et/ou irrigation abondante
- un **sol** assez chaud (>10°C) : privilégier un semis de printemps ou de début d'été
- peu efficace en sols sableux (échappement des gaz)

L'efficacité a été documentée contre *Rhizoctonia solani*, la gale commune sur pommes de terre (*Streptomyces scabiei*), la verticilliose (*Verticillium dahliae*), la hernie du chou (*Plasmodiophora brassicae*),

Références bibliographiques :

Catherine Mazollier, Hélène Védie – GRAB (2008) : Les engrais verts en maraîchage biologique ([ici](#))

Nicolas Dubreuil – Civam Bio 66 : GIEE Couvreur de Vigne, [Fiche technique](#) (comptes-rendus [ici](#))

ITAB – Guide Technique Tome 1

GAB Ile-de-France : Guide technique Les engrais verts en maraîchage biologique ([ici](#)).