

# Engrais verts

Les engrais verts sont un élément central qui contribue à la réussite des systèmes culturaux de l'agriculture de conservation. En tant que trait d'union entre deux cultures principales, les exigences posées aux engrais verts sont multiples.



*Photo: SWISS NO-TILL*



Schweizerische Gesellschaft für bodenschonende Landwirtschaft  
Association suisse pour une agriculture respectueuse du sol  
Associazione svizzera per un'agricoltura rispettosa del suolo  
Swiss soil conservation association

# Bienvenue

## au SNT-Guide II de SWISS NO-TILL: Engrais verts

Les engrais verts sont des associations de plantes dont on attend des effets positifs sur les fonctions du sol, le régime et la qualité de l'eau voire de l'air. Ils ne fournissent ni fourrages ni denrées alimentaires mais des contributions écologiques comme:

- Enrichissement en matière organique
- Pression sur les mauvaises herbes
- Entretien et stabilisation de la structure du sol
- Amélioration de l'infiltration de l'eau et de la capacité de rétention
- Réduction du risque de battance, de tassement et d'érosion du sol
- Réduction des pertes et conservation des éléments fertilisants
- Augmentation de la diversité et de l'activité biologique
- Stimulation de l'activité biologique dans le sol par les exsudats racinaires
- Régulation de la température et protection contre l'évaporation près de la surface du sol.

### Mentions légales

Mandant: Office fédéral de l'environnement (OFEV), division eau, CH-3003 Berne

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Mandataire: SWISS NO-TILL, Association suisse pour une agriculture respectueuse du sol, no-till.ch

Auteur: Dominique Flury

Collaboration: Claudia Maurer, Andreas Chervet, Wolfgang G. Sturny

Traduction: Pierre Vullioud

Graphique: MH Grafik, mhg.ch

Accompagnement OFEV: Georges Chassot

Remarque: La présente fiche technique a été réalisée sur mandat de l'OFEV. Seul le mandataire porte la responsabilité de son contenu.



# Couverture du sol

L'insertion ciblée d'engrais verts influence la situation de concurrence pour les facteurs de croissance au champ. De plus, les engrais verts étouffent les mauvaises herbes.



*Couverture du sol intégrale dans un blé semé dans un mélange d'engrais verts gélif et roulé.  
Photo: SWISS NO-TILL*

La mise en place d'un engrais vert sans délai après la récolte de la culture précédente permet une utilisation efficace de la lumière, de l'air, de la température, de l'eau et des nutriments dans une période favorable à la croissance. Les engrais verts qui se développent rapidement exercent une forte concurrence capable d'inhiber tant les mauvaises herbes que les repousses de céréales. De ce fait, il est possible de renoncer partiellement ou totalement à l'application d'un herbicide pour combattre ces espèces qui germent sitôt après la moisson.

Dans l'esprit d'une agriculture durable, les engrais verts contribuent significativement à la maîtrise des mauvaises herbes dans les cultures principales: les plantes des engrais verts, les résidus de récolte et les engrais organiques forment une couverture du sol permanente qui, dans les cultures, font obstacle aux mauvaises herbes. De plus, les résidus d'engrais verts sont une source d'éléments nutritifs pour les plantes et les organismes terricoles. Toutefois, la concentration des éléments nutritifs dans la couche supérieure du sol peut accroître les pertes par ruissellement.



# Diversité des espèces végétales

Les engrais verts occupent l'interculture dans les rotations. Pendant la période de végétation, ils sont recommandés si l'intervalle entre deux cultures dépasse 40 à 50 jours.

La date du semis d'un engrais vert dépend de la date de récolte de la culture précédente. Le choix des espèces et le moment du semis des engrais verts recommandés dépendent de la position dans la rotation; la composition des mélanges de semences doit être définie d'après le moment et la manière de stopper l'engrais vert en fonction de la culture qui suit. Le coût est aussi à prendre en compte.

Un choix ciblé des espèces d'engrais verts prend aussi les variétés en considération. Comme pour toutes les espèces cultivées, il y a aussi des différences entre variétés d'engrais verts. Selon l'objectif visé, la précocité ou la sensibilité au froid peuvent être très importantes. Il y a un avantage à ce qu'un engrais vert soit composé

d'un mélange de familles et d'espèces différentes. Les semis purs sont à éviter. Les avantages des mélanges sont: colonisation des couches du sol par différents types d'enracinement, approvisionnement en éléments nutritifs optimal pour les organismes vivant dans le sol et les cultures suivantes ainsi qu'une large capacité d'adaptation à différentes conditions climatiques. L'avantage principal réside dans le moindre risque de maladies de rotation. Un mélange contenant par exemple des crucifères et des composées est contre-indiqué dans les rotations comprenant du colza, du tournesol ou du soja à cause du risque de sclérotiniose; dans les rotations chargées en céréales, il faut éviter la transmission des piétins par des graminées.

## Types d'engrais verts selon leur persistance et leur résistance au gel

Type	Caractéristiques	Place dans la rotation	Coûts	Espèces envisageables
1	Courte – gélif	Colza/Pp – Céréale	Faible	Sarrasin, Niger, Lin, Moha
2	Courte – hivernant	Maïs/Bs – Maïs/Soja/Féverole/Pp	Moyen	Seigle fourrager, Navette
3	Longue – gélif	Céréale – BS/Maïs/Soja/Ts	Moyen	Avoine rude, Tournesol, Phacélie
4	Longue - hivernant	Céréale – Maïs/Soja/Ts	Moyen	Seigle fourrager, Navette
5	Double – hivernant	Céréale – Maïs/Soja/Ts	Elevé	Combinaison des types 1+2
6	Relais – hivernant	Céréale – Maïs/Soja/Ts	Elevé	Combinaison des types 1+4

Bs= Betterave sucrière, Ts = Tournesol, Pp = Pois protéagineux

## Exemples de rotations avec engrais verts (EV):

- Colza – EV (Type 1) – Blé – EV (3) – Maïs grain – EV (2) – Soja – Triticale
- Betterave sucrière – EV (Type 4) – Maïs silo – Pois protéagineux – EV (1) – Blé – EV (3) – Féverole – Orge
- Tournesol – Blé – EV (Type 3) – Maïs grain – EV (2) – Soja – Triticale – EV (5/6)
- Prairie temporaire (2 ans) – Maïs silo – Pois protéagineux – EV (Type 1) – Triticale – EV (3) – Maïs grain – EV (2)



# Non-perturbation du sol

En installant l'engrais vert sitôt après la récolte de la culture principale, l'utilisation des ressources naturelles est optimale. Ceci ne peut être réalisé que par le semis direct.

Lors de la récolte de la culture précédente, il faut gérer les menues-pailles ainsi que la paille en les répartissant (éparpilleur, herse étrille) uniformément ou en les récupérant. Le plus immédiat possible après la récolte, les semences d'engrais vert sont déposées directement dans le sol (socs à disques si la paille est récoltée ou la coupe haute; socs à dents en présence de paille ou si la paille est récoltée).

Le semis direct ne remuant à peine le sol, il ne stimule pas la germination des mauvaises herbes. L'intensité de l'action sur le sol dépend du type d'élément semeur, de sa forme et de la vitesse de travail.

Dans la mesure du possible, la semence devrait être déposée dans une couche de terre humide. Il est recommandé de rouler le semis.

Il est aussi possible d'installer l'engrais vert dans la culture précédente en sous-semis ou en pré-récolte. Les sous-semis ou les semis avant récolte sont souvent réalisés par semis à la volée. Une pluie subséquente favorise la réussite, les graines germant sans problème grâce au microclimat humide dans la culture en place. Si l'on craint une attaque de limaces, il y a lieu d'augmenter la densité de semis.



*Semis direct d'un engrais vert après récolte de la paille avec une machine équipée de socs à dents.  
Photo: SWISS NO-TILL*



*Mélange d'engrais vert 80 jours après le semis.  
Photo: SWISS NO-TILL*

---

## Fertilisation des engrais verts

La mise en place d'un engrais vert se fait par principe sans fumure car il se nourrit des réserves du sol et du reliquat d'azote du précédent cultural. Cependant, la fumure de fond destinée à la culture suivante, sous forme minérale ou organique, peut être appliquée sur l'engrais

vert. Si l'on souhaite obtenir une biomasse verte importante avec des non légumineuses – destinée à l'affouragement du bétail par exemple – un apport d'azote peut être justifié.

---

## Expériences pratiques:

# Interview avec Jean-Daniel Etter

Jean-Daniel Etter est conseiller technique chez ProConseil et il s'engage pour l'agriculture de conservation. Sa longue expérience en matière de semis direct et d'engrais verts contribue au développement de systèmes culturels novateurs. L'interview en donne un extrait.

### **Comment avez-vous eu connaissance de l'agriculture de conservation?**

En 1985, engagé par l'Association genevoise des centres d'études techniques agricoles (AGCETA), j'ai acquis mes premières expériences sur le semis direct. Nous l'expérimentions avec les engrais verts. En 1998, pour ProConseil, j'ai organisé la première démonstration de machines pour semis direct. A cette époque, nous présentions aussi des exposés au sujet du semis direct et du semis sous litière en nous appuyant sur la documentation de France et du Canada. Nous avions des discussions animées avec des pionniers du semis direct comme Jacky Bussy et Wolfgang Sturny ou avec Agroscope Changins. Il y a environ dix ans, nous avons entrepris du semis direct dans des engrais verts vivants, réalisant un pas vers l'agriculture de conservation.

### **Quels sont les objectifs visés avec les engrais verts dans le concept de l'agriculture de conservation?**

Les principaux objectifs poursuivis avec les engrais verts dans l'agriculture de conservation sont: amélioration du taux d'humus, en particulier dans les fermes sans bétail, constitution ou maintien d'une couverture du sol permanente, protection du sol contre les rayons UV, utilisation maximale des ressources naturelles et concurrence des mauvaises herbes.

### **Quelles sont vos recommandations de positionnement des engrais verts dans la rotation et pourquoi?**

Je recommande le semis d'un engrais vert chaque fois que c'est possible afin d'obtenir une couverture du sol permanente et de renforcer la teneur en humus. Il n'y a pas que derrière une céréale ou un colza que l'on peut placer un engrais vert, mais aussi après une culture qui se récolte tard comme la betterave sucrière ou le maïs grain; après celles-ci, je recommande une céréale d'automne ou de printemps supportant le semis tardif.

### **Quelles sont les exigences que requiert la culture d'engrais verts?**

Tout d'abord, les engrais verts méritent la même attention qu'une culture principale. Par conséquent, les conditions de mise en place doivent être optimales et la technique de semis suffisamment précise. De plus, il s'agit d'atteindre la production d'une biomasse d'au-moins 3,5t de MS/ha pour concurrencer efficacement les mauvaises herbes, ce qui demande de semer le plus tôt que possible après la récolte. Des conditions météorologiques défavorables après la récolte de la culture précédente peuvent retarder le semis et diminuer ainsi le potentiel de biomasse produite. Le rapport coût-bénéfice doit être pris en compte pour tout engrais vert. Le choix du mélange d'espèces et la bonne densité de semis font partie du calcul. La sélection de nouvelles variétés est continue pour répondre aux exigences croissantes des agriculteurs.

En résumé, les engrais verts doivent être mis en place aussitôt que possible, de préférence sous forme de mélange d'espèces et avec une densité de semis suffisante.

**«Les systèmes culturels intégrant systématiquement des engrais verts deviennent toujours plus complexes et, par conséquent, plus difficiles à transposer dans la pratique.»**

### **Quelles possibilités de développement voyez-vous au sujet des engrais verts?**

Nous devons trouver des espèces et des variétés permettant d'assurer la couverture du sol jusqu'au semis de la culture de printemps et dont la croissance se termine d'elle-même à temps ou puisse être stoppée mécaniquement. Parallèlement aux espèces hivernantes courantes, nous testons l'insertion de céréales de printemps après les cultures qui libèrent le champ tard. Ce qui est aussi prometteur, ce sont les semis de mélanges relais ou les engrais verts doubles.

Une autre possibilité de développement serait la mise en place d'un engrais vert d'accompagnement permanent tout au long de la rotation (bi-cropping). L'astuce consiste à maintenir ce type d'engrais vert à un niveau de concurrence acceptable pour la culture principale, de manière mécanique ou chimique. Une autre solution serait de concurrencer ces espèces d'accompagnement durant l'interculture par d'autres engrais verts. Les systèmes culturaux intégrant systématiquement des engrais verts deviennent toujours plus complexes et, par conséquent, plus difficiles à transposer dans la pratique.



Jean-Daniel Etter. Photo: ProConseil

#### **Quel est votre avis sur la pâture des engrais verts?**

Des engrais verts, aussi des sous-semis, peuvent être pâturés par des moutons ou des bovins légers. Cependant, la période optimale pour cette pâture est courte car il faut éviter des dégâts par piétinement. Il ne faut pas sous-estimer le coût supplémentaire pour l'organisation de la pâture. On peut aussi vouloir utiliser l'engrais vert pour l'affouragement, ce qui est en fait une double-utilisation, comme culture dérobée et comme engrais vert.

#### **Comment évaluez-vous le risque de maladies de rotation avec la pratique intensive des engrais verts?**

Jusqu'à ce jour, nous n'avons pas rencontré de problèmes de maladies de rotation liés aux engrais verts, ni dans la pratique ni dans les essais de longue durée. Avec des mélanges d'espèces, le risque de prolifération de maladies ou de ravageurs est sensiblement réduit. De plus, le microclimat qui règne dans les peuplements denses d'engrais verts favorise la décomposition des résidus de la culture précédente et leur canopée est un obstacle aux vents qui pourraient disséminer les champignons pathogènes.

Le sous-semis peut être un complément aux mesures préventives contre les maladies de rotation et contre les ravageurs par son effet concomitant.

#### **Comment évaluez-vous l'écobilan de la culture des engrais verts?**

Selon mon évaluation, l'écobilan est plutôt positif. Les mesures de biomasse aérienne dans différents mélanges d'engrais verts ont révélé jusqu'à 250 kg N/ha piégés. L'effet de concurrence des engrais verts sur les mauvaises herbes peut remplacer d'autres moyens d'intervention. Enfin, l'action des engrais verts sur les teneurs en humus est positive, contribuant ainsi à la séquestration du carbone.

#### **Vos recommandations aux agriculteurs sur le thème des engrais verts pour l'agriculture de conservation?**

Je recommande principalement d'élargir la rotation à 5-7 cultures. Ménager des pauses ciblées entre les cultures principales pour insérer valablement des engrais verts. Ils peuvent être placés aussi bien sur des périodes courtes que sur des longues, en été et au-delà de l'hiver. Pour être profitables, il faut les installer aussitôt que possible après la récolte de la culture précédente. L'historique de la parcelle et l'enherbement résiduel qui lui est lié doivent être pris en compte. Semer de préférence des mélanges d'espèces. Le commerce agricole en propose depuis peu et, si les conditions le requièrent, on peut y ajouter d'autres espèces.

**«Je recommande le semis d'un engrais vert chaque fois que c'est possible afin d'obtenir une couverture du sol permanente et de renforcer la teneur en humus.»**

# Critères pour le choix des espèces et des variétés d'engrais verts

- Choix de l'espèce: Semis pur ou mélange
- Concurrence des adventices: couverture du sol rapide et biomasse importante
- Ameublissement du sol: plantes à racines pivotantes ou fasciculées
- Comportement au froid: sensible au gel ou hivernant
- Développement végétatif: couverture courte ou longue
- Destruction: gel, mécanique, chimique ou électrique
- Formation d'humus: biomasse importante sur et dans le sol
- Vitesse de décomposition: dépend du rapport C:N
- Fixation d'azote: légumineuse ou non légumineuse
- Absorption du phosphore: effet favorable ou non sur les mycorhizes
- Rotation des cultures: tenir compte de la compatibilité avec les espèces cultivées
- Coûts par tonne de biomasse (MS/ha): combiner des composants chers avec des avantageux

---

## Destruction des engrais verts

Dans la planification, il est important de définir la fin de l'action des engrais verts. Le type d'engrais vert doit être adapté à la culture qui suit afin que celle-ci ne soit pas pénalisée au niveau des ressources. Pour venir à bout des espèces sensibles au gel, les températures hivernales sont généralement suffisamment basses. Cependant, les plantes peu développées sont plus résistantes au gel que les plantes au stade génératif. En cas d'effet insuffisant du gel, on peut détruire l'engrais vert mécaniquement.

Les couverts hivernant au stade génératif peuvent être stoppés par interruption du flux de leur sève. L'emploi d'un rouleau conçu à cet effet est efficace à partir du stade pleine floraison. Les mélanges d'espèces hivernantes sont plus difficiles à détruire avec le rouleau, les différentes espèces ne fleurissant pas simultanément. Stopper la croissance d'un engrais vert par la voie chimique est très efficace et efficient. Cependant, l'emploi d'un herbicide non sélectif ne devrait être que le dernier recours ou pour la salubrité du pourtour du champ.