

Les exploitations biologiques maraîchères ou de grandes cultures sans bétail sont confrontées au manque d'engrais organiques sur le domaine pour la fertilisation des cultures. L'utilisation d'engrais organiques du commerce (EOC) permet de pallier à cette situation. Cependant ces engrais sont chers et discutés au niveau de leur durabilité.

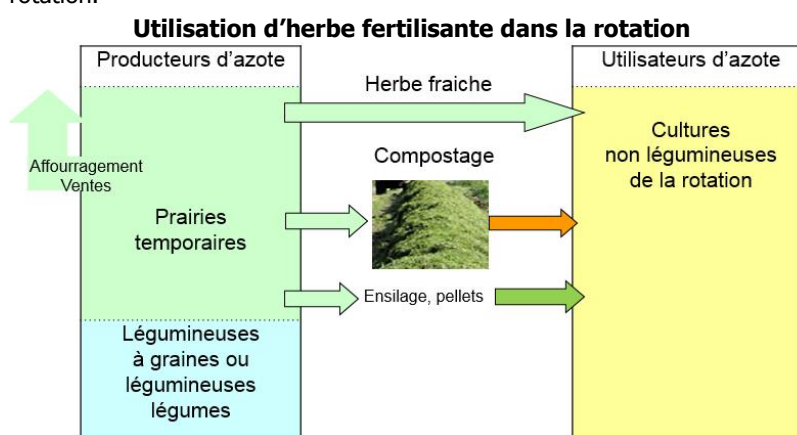
- La prairie temporaire (PT) est un des piliers de la rotation culturale. Elle fournit de nombreux services, comme l'amélioration de la structure du sol et de la teneur en matière organique. La prairie temporaire est également un excellent précédent pour de nombreuses cultures et fournit des reliquats azotés importants.
- La PT peut également fournir une source potentielle de fumure dans le cas des exploitations sans bétail.
- Le principe de l'utilisation d'herbe pour la fertilisation des cultures, est appelée « Herbe fertilisante ».

Pourquoi utiliser l'herbe comme fertilisant

- Combler partiellement le manque d'éléments fertilisants sur les fermes sans bétail.
- Améliorer l'autonomie des systèmes agricoles biologiques sans bétail.
- Limiter les exportations d'éléments nutritifs par les ventes de fourrages (1 ha PT exporte ~ 300 unités N, 35 P, 200 K et 30 Mg par année).
- Améliorer la structure du sol et la teneur en matière organique : 1 ha PT apporte autant d'humus qu'environ 25 ha d'engrais verts.
- Valoriser les herbages bio, parfois difficiles à vendre au bon prix.
- Végétarisme en augmentation (EOC souvent produit à base de déchets).
- Futur des engrais organiques du commerce incertain : disponibilité et prix.

Principe de l'herbe fertilisante :

L'« Herbe fertilisante » est l'utilisation de produits des prairies temporaires (certaines coupes par exemple) pour la fertilisation d'autres cultures de la rotation.

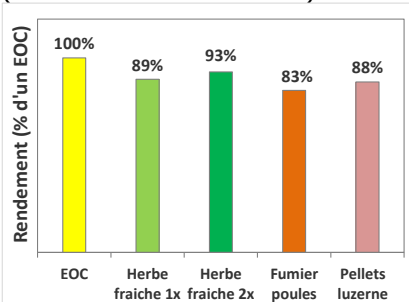


Les apports de fertilisant peuvent se faire sous plusieurs formes :

- utilisation en herbe fraîche ;
- herbe compostée (seule ou en mélange) ;
- ensilé (silo fosse, ou balles rondes pour les plus petites quantités) ;
- sous forme de pellets d'herbe séchée.

Rendement relatif du maïs grain avec divers engrais comparé à un engrais organique du commerce (EOC)

(EOC = 100% de rendement)



Résultats de 2 ans d'essais de fumure sur maïs : 2014 et 2015
(pellet de luzerne seulement 1 an)

Sur quelles cultures utiliser l'herbe fertilisante ?

Une problématique pour l'utilisation d'herbe fraîche pour la fertilisation est la disponibilité de l'herbe et du moment de fertilisation des cultures.

- Pour les légumes, les besoins sont bien répartis au cours de la saison agricole.
- Pour les grandes cultures, les besoins sont concentrés au printemps et à l'automne, avant l'installation des cultures.
- Pour des raisons de volume suffisant d'herbe au printemps et de stade de la prairie, il est possible de faire un apport avec de l'herbe fraîche à partir de fin avril. Cela limite les cultures potentiellement fertilisables avec de l'herbe fraîche (maïs, sorgho).
- Une partie des coupes pourrait être, soit affouragée, soit stockée par compostage ou ensilage ou par des pellets d'herbe séchée pour une utilisation ultérieure.
- Le compost d'herbe, l'ensilage et les pellets d'herbe peuvent être utilisés sur une plus large palette de cultures.
- Les pellets d'herbe peuvent être utilisés comme les EOC.

Le type de prairie temporaire le plus adapté pour une utilisation comme fertilisant est une prairie riche en légumineuses ou équilibrée.

La valeur azotée de l'herbe peut se déterminer par analyse ou estimée à partir du type de prairie (part de légumineuses dans la prairie au moment de l'utilisation) et du stade de la prairie

Le choix de la part de légumineuses dans le mélange dépend de l'utilisation de la prairie:

- **Fertilisation exclusivement:** plus de 60 % de légumineuses.
- **Affouragement :** entre 30 et 60 % de légumineuses.
- **Captation d'azote globale :** entre 40 et 70 % (une prairie composée de 100 % de légumineuses synthétise moins d'azote qu'un mélange.
- Si certaines coupes sont utilisées comme fourrage, il est préférable de ne pas dépasser 60 % de légumineuses dans le mélange.
- Les pousses estivales ont en général une part plus importante de légumineuse, particulièrement si le mélange contient du trèfle blanc de manière importante.

Types de prairies adaptées	Type de prairie	% de légumineuses	1 ^{ère} pousse stade début épiaison (stade 3) Vue de profil	Vue de dessus	Pousse estivale (4 semaines après fauche)
	L	> 60%			
		50-60%			
	E	30-50%			
	G	15-30 %			
		< 15 %			

Source : AGRIDEA/ADCF

Types de prairies :

L = Prairie riche en légumineuses (> 50% de légumineuses)

E = Prairie équilibrée. (30 à 50 % de légumineuses)

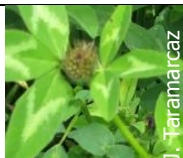
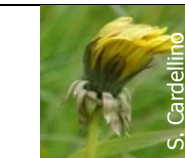
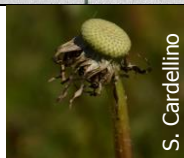
G = Prairie riche en graminées (< 30% de légumineuses)

Stade de la prairie

L'herbe jeune est plus riche en azote. Lors de la pousse de l'herbe au printemps, la quantité de masse verte croît et la part en azote diminue.

Le stade idéal pour une utilisation de l'herbe comme fertilisant se situe entre les stades 3 et 4 de la prairie temporaire (compromis entre la concentration en zote, la quantité d'azote à apporter et le travail).

Estimation du stade de la prairie à partir de quelques plantes courantes dans les prairies temporaires

Stade de la prairie →	2	3	4	5
Trèfle violet (Trifolium pratense)	apparition des tiges et boutons  S. Cardellino	boutons visibles, allongement des tiges  J. Taramarcas	début floraison 10 % des plantes fleurissent  S. Cardellino	pleine floraison 50% des plantes fleurissent  S. Cardellino
Luzerne (Medicago sativa)	quelques boutons floraux. visibles  Agroscope	boutons floraux. visibles  Agroscope	premières fleurs visibles  Jouffray-Drillaud	début floraison  Agroscope
Dactyle (Dactylis glomerata)	montaison  Agroscope	début épiaison quelques épis visibles  D. Frund	pleine épiaison 50% des plantes avec épis  S. Cardellino	fin épiaison  S. Cardellino
Dent-de-lion (Taraxacum officinale)	début floraison  S. Cardellino	pleine floraison  S. Cardellino	Hampes avec graines  S. Cardellino	Hampes nues  S. Cardellino
	Trop jeune Surface nécessaire très importante	Stade de la prairie idéal : entre 3 et 4 Meilleur compromis entre surface nécessaire, teneurs et fermentescibilité de la MO		Trop vieux Azote moins fermentescible

Besoins en surfaces

Les teneurs exactes en azote de l'herbe sont délicates à estimer.

Teneurs de l'herbe en azote en kg N_{tot}/tonne de matière fraîche

Type prairie	N _{tot} par tonne d'herbe fraîche
Graminées (G)	4,0 à 4,2
Équilibrée (E)	4,3 à 4,5
Légumineuse (L)	4,9 à 5,0
Luzerne pure	5,5 à 5,8

La valeur fertilisante azotée augmente en fonction de la part de légumineuses.
La luzerne pure contient nettement plus d'azote que les mélanges.

Surface nécessaire pour apporter 100 unités d'azote

La surface nécessaire pour effectuer une fertilisation diminue avec la pousse de l'herbe.

Surfaces nécessaires et teneurs en azote de l'herbe à partir d'une prairie temporaire équilibrée: (1^{ère} coupe)

Stade prairie	Surface nécessaire pour 100 N _{total}	Unités d'azote total par tonne d'herbe fraîche
Stade 2 (~15 % MS)	1,5 à 1,9 ha	~ 4,4 kg N/ tonne MF
Stade 3 (~17 % MS)	0,9 à 1 ha	~ 4,4 kg N/ tonne MF
Stade 4 (~19% MS)	0,6 à 0,8 ha	~ 4,4 kg N/ tonne MF

→ Le stade de la prairie est directement lié à la quantité de masse végétale produite.

Au delà du stade 5, un apport conséquent en azote n'est plus évident.

Densité de l'herbe hachée sur épandeur : 500 à 600 kg / m³

Récolte de l'herbe



Récolte de la prairie : prairie temporaire riche en légumineuses au, stade 3

L'herbe est récoltée et chargée dans une épanduse à fumier
L'herbe peut être récoltée avec (choix des machines en fonction des disponibilités dans la région) :

- ensileuse coupe exacte (meilleur moyen) ;
- ensileuse à fléaux ;
- gyrobroyeur (pour de petites quantités). L'herbe doit être andainée et chargée ensuite.

Longueur des brins

Les brins devraient être le plus court possible pour une utilisation comme fertilisant en herbe fraîche.



*Ensileuse coupe exacte : 3 à 8 cm
(majorité 4 à 6 cm)*



*Récolteuse à fléaux : 6 à 15 cm
(majorité 8 à 10 cm)*



*Gyrobroyeur : 8 à 25 cm
(majorité 10 à 15 cm)*

Epandage de l'herbe



Epandage avec épanduse à fumier

- Epandeur à fumier.
- Epandre l'herbe entre 2 et 4 semaines avant le semis/la plantation de la culture (un épandage trop près de la plantation ou du semis peut provoquer des manques dans la levée / reprise, dû à des fermentations de l'herbe).
- L'herbe est parfois épandue en couverture (après semis de maïs ou en maraîchage). Cela a également un effet de limitation de levées de mauvaises herbes, mais rend le sarclage difficile ou impossible.

Enfouissement de l'herbe



*Enfouissement avec une herse rotative :
à gauche 1 passage, à droite : 2 passages*

- Plusieurs machines permettent d'enfouir l'herbe fraîche. Des brins courts permettent un meilleur enfouissement.
- Herse rotative à axe vertical (ou horizontal).
- Herse à disques, cultirateur, déchaumeur à pattes d'oies.
- Plusieurs passages peuvent être nécessaires en fonction de la longueur des brins et du type de sol.
- Eviter le labour (grande masse qui risque de pourrir au fond de la raie et de ne pas libérer l'azote pour la culture).

Aspects économiques

- Les coûts pour apporter 100 unités d'azote total à partir de prairie temporaire avec de l'herbe fraîche (tracteur + ensileuse + épandeur + main d'œuvre, mais sans la valeur de l'herbe) représentent environ 500 CHF.
- Le prix de 100 unités d'azote sous forme d'EOC oscille entre 600 et 900 CHF selon le type d'engrais et les quantités, +50.-/ha de frais pour l'épandage (tracteur, semoir et main d'œuvre).

Compostage

Les coupes ne pouvant pas être mise en valeur en herbe fraîche, peuvent être affouragées, vendue ou conservées par compostage, ensilage ou via des pellets d'herbe séchée.

Processus de compostage



Récolte d'herbe pour compostage avec une récolteuse à fléaux

- Stade idéal pour l'élaboration de compost avec de l'herbe pure :
 - entre stades 3 et 4 (rapport C/N entre 1:20 et 1:30) ;
 - plus vite → manque de structure, trop d'eau, ± comme du gazon ;
 - plus tard → compost trop sec, fermente mal.
- Peu de minéralisation de l'azote pour la culture dans l'année (peu de référence, un seul essai).

- Récolter l'herbe comme pour l'utilisation directe en frais (charger sur auto chargeuse, éventuellement benne)
- Longueur des brins :
 - herbe jeune → brins plutôt long (encore peu de structure) ;
 - herbe vieille → brins plutôt courts.
- Si d'autres matières à composter sont à disposition, mélanger les différentes matières ou épandre l'herbe sur un compost en place (les couches seront mélangées au prochain retournement).
- Retourner 2 à 3 fois.

Teneurs du compost d'herbe par rapport au fumier

	Fumier bovin au tas *)	Moyenne **)	Min	max
pH	7.5	8.9	7.7	9.9
Ntot (kg/t MS)	25.8	37.2	17.5	76.8
Ntot (kg/t MF)	4.9	11.8	3.0	33.6
NH4-N (kg/t MF)	1.6	0.6	0.2	1.7
K2O (kg/t MS)	34.7	30.1	11.4	60.7
Mg (kg/t MS)	4.2	5.0	2.4	6.4
Ca (kg/t MS)	19.5	34.7	12.5	52.4

*) Valeurs du fumier selon les normes (DBF 2009 : données de base pour la fumure)

**) Moyenne de 8 analyses de compost d'herbe pure

Ensilage



Ensilage balles rondes pour de petites quantités

- Récolte de préférence avec une ensileuse coupe exacte. Possible avec une récolteuse à fléaux
- Ensilage en silo fosse, silo couloir ou en balles de silo pour les petites quantités.
- Environ 22 à 25 unités d'azote par tonne de matière sèche (récolte au stade 3 à 4, sans trop de pertes).
- Tendance à acidifier le sol : privilégier sur sols alcalins.

Pellets d'herbe séchée



Pellets de luzerne

- Stockable facilement. « Ependable » avec un semoir à engrais.
- Environ 25 unités d'azote par tonne (pellets de luzerne). Difficile à calculer la valeur en cas de propre production (Composition, stade et pertes à la récolte)
- Engrais cher : env. 16 CHF / unité d'azote à l'achat.
- Minéralisation rapide de l'azote (comparable à un engrais du commerce).
- Ecologiquement peu défendable (besoins en énergie)