

Base de calcul pour les engrais de recyclage

Teneurs en éléments fertilisants:

- Valeur médiane de CVIS (banque de données de l'Inspectorat suisse du compostage et de la méthanisation, valeurs de 2013 à 2021)

Azote disponible (N): selon calcul pour Suisse-Bilanz

- Lisier méthanisé: 65% de N_{tot}
- Digestat liquide: $NH_4-N + 25\% N_{org}$
- Fumier méthanisé: 20% de N_{tot}
- Digestat solide: 20% de N_{tot}
- Compost: 10% de N_{tot}

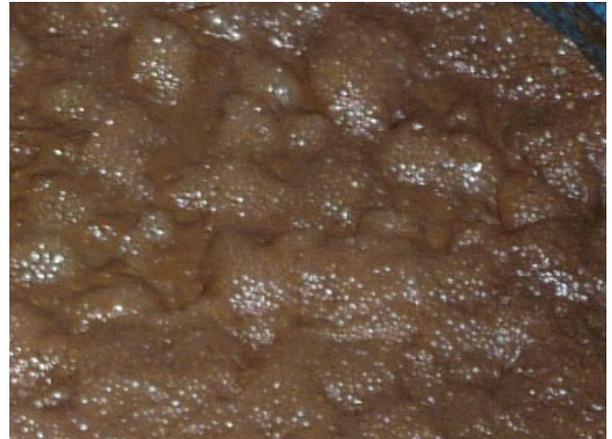
Valeur des engrais du commerce

- Engrais conventionnels: Prix en mai 2024:
N: urée, P: Super Triple, K: Kali 60, Ca: chaux humide, Mg: Granumag
- Engrais bio: Prix en mai 2024:
N: Cuma; P: Granufos, K: Patentkali, Ca: chaux humide
Mg: contenu dans les engrais P et K

Poste : engrais de recyclage

Lisier méthanisé

- Provenant d'installations de co-méthanisation avec < 20 % de co-substrat
- Engrais de fond de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium et de magnésium)
- Contient environ 60 % d'azote sous forme minérale. Effet de fertilisation rapide, même au printemps lorsque les sols sont froids
- Contient relativement peu de calcium



Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport de macroéléments et d'oligoéléments importants
- Stimule l'activité biologique du sol
- Préserve les vers de terre
- En cas d'administration d'une très grande dose sur des sols pauvres en calcaire, il devient un danger pour la structure du sol
- En cas d'administration d'une très grande dose, cela peut entraîner le lessivage des éléments nutritifs

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport : max. 20 km

Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Choisir le moment et la technique d'application qui minimisent les pertes d'ammoniac
- Si possible, faire pénétrer rapidement en surface
- Épandre uniquement lorsque les plantes peuvent absorber les nutriments
- Diviser en plusieurs doses pour obtenir une meilleure utilisation des nutriments

Valeur du lisier méthanisé (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS lisier méthanisé [% MF]: 5.1	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N _{tot}	3.3		
N _{disp.} dans bilan	2.2	3.32	16.92
P ₂ O ₅	1.3	2.56	5.17
K ₂ O	3.8	4.60	5.67
Ca	1.5	0.54	0.54
Mg	0.4	1.26	
Valeur nutriments disponibles		12.28	28.30

Poste : engrais de recyclage

Digestat liquide provenant d'installations de co-méthanisation

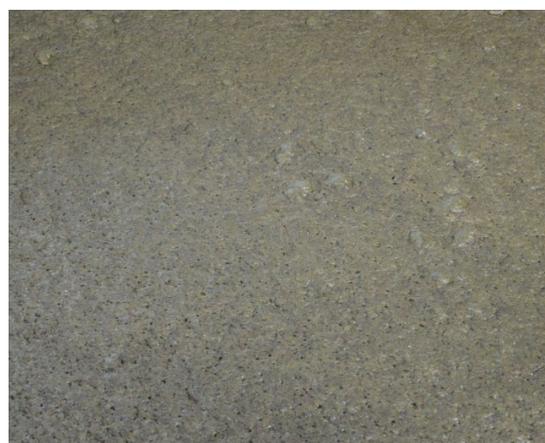
- Provenant d'installations de co-méthanisation agricoles avec > 20 % de co-substrat
- Engrais de fond de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium et de magnésium)
- Contient environ 60 % d'azote sous forme minérale, c'est-à-dire bien assimilable par les plantes. Effet de fertilisation rapide, même au printemps lorsque les sols sont froids.

Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport de macroéléments et d'oligoéléments importants
- Stimule l'activité biologique du sol
- En cas d'administration d'une très grande dose sur des sols pauvres en calcaire, il devient un danger pour la structure du sol
- En cas d'administration d'une très grande dose, cela peut entraîner le lessivage des éléments nutritifs

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 20 km



Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Choisir le moment et la technique d'application qui minimisent les pertes d'ammoniac
- Si possible, faire pénétrer rapidement en surface
- Épandre uniquement lorsque les plantes peuvent absorber les nutriments
- Diviser en plusieurs doses pour obtenir une meilleure utilisation des nutriments

Valeur digestat liquide agricole (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS digestat liquide agricole [% MF]: 5.1	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N _{tot}	3.6		
N _{disp.} dans bilan	2.3	3.48	17.69
P ₂ O ₅	1.2	2.36	4.77
K ₂ O	3.1	3.75	4.63
Ca	1.4	0.50	0.50
Mg	0.3	0.95	
Valeur nutriments disponibles		11.04	27.59

Poste : engrais de recyclage

Fumier méthanisé

- Provenant d'installations de co-méthanisation agricoles avec < 20 % de co-substrat, partie solide après séparation solide-liquide
- Engrais de fond de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium et de magnésium)
- Contient 35 % d'azote sous forme minérale, c'est-à-dire bien assimilable par les plantes
- Le fumier méthanisé est encore relativement peu stabilisé biologiquement
- N'est pas approprié comme composant de mélange des substrats



Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport de macroéléments et d'oligoéléments importants
- Formation d'humus dans le sol
- Amélioration de la structure du sol et de sa capacité de rétention d'eau
- Augmentation du pH
- Stimule l'activité biologique du sol

Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Appliquer uniquement en surface
- Épandre uniquement lorsque les plantes peuvent absorber les nutriments
- Grandes cultures: appliquer avant le semis

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 40 km

Valeur fumier méthanisé (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS fumier méthanisé [% MF]: 27.1	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N _{tot}	2.1		
N _{disp.} dans bilan	0.4	0.60	3.08
P ₂ O ₅	1.4	2.75	5.57
K ₂ O	1.7	2.06	2.54
Ca	1.4	0.50	0.50
Mg	0.4	1.26	
Valeur nutriments disponibles		7.18	11.69

Poste : engrais de recyclage

Digestat liquide

- Provenant d'installations de méthanisation industrielles
- Engrais de fond de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium, de magnésium et de calcium)
- Contient environ 50 % d'azote sous forme minérale, c'est-à-dire bien assimilable par les plantes. Effet de fertilisation rapide, même au printemps lorsque les sols sont froids.

Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport de macroéléments et d'oligoéléments importants
- Stimule l'activité biologique du sol
- En cas d'administration d'une très grande dose sur des sols pauvres en calcaire, il devient un danger pour la structure du sol
- En cas d'administration d'une très grande dose, cela peut entraîner le lessivage des éléments nutritifs

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 20 km



Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Choisir le moment et la technique d'application qui minimisent les pertes d'ammoniac
- Si possible, faire pénétrer rapidement en surface
- Épandre uniquement lorsque les plantes peuvent absorber les nutriments
- Diviser en plusieurs doses pour obtenir une meilleure utilisation des nutriments

Valeur digestat liquide industriel (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS digestat liquide industriel [% MF]: 14.0	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N _{tot}	5.1		
N _{disp.} dans bilan	2.6	3.93	20.00
P ₂ O ₅	1.8	3.54	7.16
K ₂ O	4.6	5.57	6.86
Ca	5.1	1.84	1.84
Mg	0.9	2.84	
Valeur nutriments disponibles		17.71	35.86

Poste : engrais de recyclage

Digestat solide

- Provenant d'installations de méthanisation industrielles
- Engrais de fond de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium, de magnésium et de calcium)
- Contient 10 à 30 % d'azote sous forme minérale, c'est-à-dire bien assimilable par les plantes
- Encore relativement peu stabilisé biologiquement
- N'est pas approprié comme composant de mélange des substrats



Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport de macroéléments et d'oligoéléments importants
- Formation d'humus dans le sol
- Amélioration de la structure du sol et de sa capacité de rétention d'eau
- Augmentation du pH
- Stimule l'activité biologique du sol

Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Appliquer uniquement en surface
- Épandre uniquement lorsque les plantes peuvent absorber les nutriments
- Grandes cultures: appliquer avant le semis

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 40 km

Valeur digestat solide (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS digestat solide [% MF]: 44.8	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N _{tot}	3.3		
N _{disp.} dans bilan	0.7	1.06	5.38
P ₂ O ₅	1.5	2.95	5.97
K ₂ O	2.7	3.27	4.03
Ca	10.3	3.71	3.71
Mg	1.0	3.16	
Valeur nutriments disponibles		14.14	19.09

Poste : engrais de recyclage

Compost pour l'agriculture

- Compost jeune en fin de phase thermophile, généralement tamisé à 20-35 mm
- Engrais de base de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium, de magnésium et de calcium)
- La grande partie de l'azote est fixée de manière organique. Peut bloquer l'azote minéral dans un premier temps, surtout au printemps lorsque le sol est froid. Ne bloque pas l'azote si plus de 20 % de N_{min} sont présents sous forme de nitrate.
- À prendre en compte dans le bilan de fumure: 100 % de phosphore, 10 % de la teneur totale en N_{tot}

Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport d'éléments principaux et d'oligoéléments importants
- Formation d'un humus stable dans le sol
- Protection contre l'érosion éolienne et hydrique
- Amélioration de la structure du sol, de sa capacité de rétention d'eau et de son équilibre microbien
- Augmentation du pH
- Protection des plantes contre les maladies



Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Appliquer uniquement en surface
- Période d'épandage favorable:
 - Hiver/printemps: sur sol gelé, déneigé ou sec
 - Été/automne: après les récoltes, plus précisément avant le semis

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 80 km

Valeur du compost (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)

MS compost [% MF]: 54.5	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N_{tot}	4.6		
$N_{disp.}$ dans bilan	0.5	0.76	3.85
P_2O_5	2.0	3.93	7.96
K_2O	4.3	5.20	6.42
Ca	15.7	5.65	5.65
Mg	1.8	5.69	
Valeur nutriments disponibles		21.23	23.87

Poste : engrais de recyclage

Compost pour l'horticulture

- Compost mûr, tamisé à 10-20 mm
- Engrais de base de bonne qualité (composé principalement de phosphore, de potassium, de magnésium et de calcium)
- La grande partie de l'azote est fixée de manière organique
- L'azote minéral est présent sous forme de nitrate; donc pas de risque de blocage de l'azote
- Peut également être utilisé de manière concentrée dans le trou ou la butte de plantation
- À prendre en compte dans le bilan de fumure:
100 % de phosphore, 10 % de la teneur totale en N_{tot}

Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Apport d'éléments principaux et d'oligoéléments importants
- Formation d'un humus stable dans le sol
- Protection contre l'érosion éolienne et hydrique
- Amélioration de la structure du sol, de sa capacité de rétention d'eau et de son équilibre microbien
- Augmentation du pH
- Protection des plantes contre les maladies



Application:

- Appliquer uniquement si l'état du sol le permet (praticabilité sans compactage)
- Appliquer uniquement en surface
- Période d'épandage favorable: avant le semis/la plantation
- En cas d'application dans un trou de plantation: mélanger d'abord avec la terre du champ

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants
- Distance de transport: max. 80 km

Valeur du compost (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)

MS compost [% MF]: 54.5	kg/m ³	Valeur CHF / m ³ (engrais conv., 5.2024)	Valeur CHF / m ³ (engrais bio, 5.2024)
N_{tot}	4.6		
$N_{disp.}$ dans bilan	0.5	0.76	3.85
P_2O_5	2.0	3.93	7.96
K_2O	4.3	5.20	6.42
Ca	15.7	5.65	5.65
Mg	1.8	5.69	
Valeur nutriments disponibles		21.23	23.87

Biochar

- Fabriqué à partir de matériaux ligneux à des températures supérieures à 450° C en l'absence d'oxygène (pyrolyse)
- Utilisation dans la pratique du biochar après absorption des nutriments par co-compostage aérobie, par mélange avec du lisier ou du lisier méthanisé (?) ou par utilisation dans l'élevage (contient lui-même des nutriments à peine disponibles)
- pH élevé (entre 8 et 10)

Effets sur la fertilité du sol et la croissance des plantes:

- Effet positif sur l'activité microbologique du sol
- Effet positif sur la structure et le régime hydrique du sol
- Réduction du lessivage des nitrates et des émissions de protoxyde d'azote

Remarque: l'effet nécessite une forte proportion de charbon dans le sol (> 10 tonnes par ha)

Effets sur la santé animale:

- Fixation de mycotoxines ou de micro-organismes pathogènes, respectivement de leurs métabolites
- Forte réduction de la teneur en aflatoxines
- Effets partiellement positifs sur les paramètres de performance tels que la croissance journalière, la mise en valeur du fourrage et la qualité des produits
- Attention à une éventuelle fixation de micronutriments



Application:

- Utiliser uniquement du biochar certifié (EBC, European Biochar Certificate)
- Viser une utilisation en cascade (apport par le fourrage ou la litière)
- Supplément d'ensilage (1-2 kg par m³ d'ensilage)
- Supplément au mélange fourrager (quantités fortement dépendantes du biochar → respecter les indications du fabricant)
- Litière (p. ex. à des endroits humides)
- Apport dans le lisier (0,5 à 1 % vol par m³ de lisier)

Spécifique à l'agriculture bio:

- Doit figurer sur la Liste des intrants