

# 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  $N_{\text{tot}}$
- Digestat liquide:  $\text{NH}_4\text{-N} + 25\% N_{\text{org}}$
- Fumier méthanisé: 20% de  $N_{\text{tot}}$
- Digestat solide: 20% de  $N_{\text{tot}}$ 
  - Compost: 10% de  $N_{\text{tot}}$

## Valeur des engrais du commerce

- Engrais conventionnels: Prix en mars 2022:

N: urée, P: Super Triple, K: Kali 60, Ca: chaux humide, Mg: Granumag

- Engrais bio: Prix en mars 2022:

N: Cuma; P: Granufos, K: Patentkali, Ca: chaux humide

Mg: contenu dans les engrais P et K

# 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

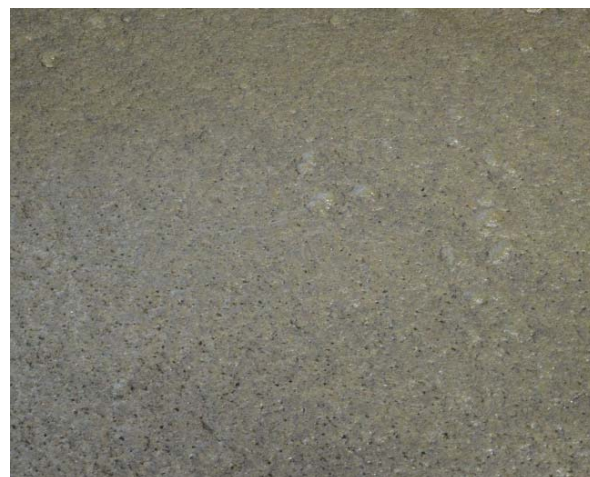
### Valeur du lisier méthanisé (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)

MS lisier méthanisé [% MF]: 5.1	kg/m <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
N <sub>tot</sub>	3.3		
N <sub>disp.</sub> dans bilan	2.2	5.81	19.31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.3	2.94	5.33
K <sub>2</sub> O	3.8	5.94	11.62
Ca	1.5	0.54	0.54
Mg	0.4	1.10	
Valeur nutriments disponibles		16.33	36.79

## 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

<b>Valeur du digestat liquide (agricole) (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)</b>			
MS digestat liquide agricole [% MF]: 5.1	kg/m <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
N <sub>tot</sub>	3.6		
N <sub>disp.</sub> dans bilan	2.3	6.08	20.18
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.2	2.71	4.92
K <sub>2</sub> O	3.1	4.85	9.48
Ca	1.4	0.51	0.51
Mg	0.3	0.82	
<b>Valeur nutriments disponibles</b>		<b>14.96</b>	<b>35.08</b>

## 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 du digestat liquide (industr.) (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS digestat liquide industriel [% MF]: 14.0	kg/m <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
N <sub>tot</sub>	5.1		
N <sub>disp.</sub> dans bilan	2.6	6.87	22.82
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.8	4.07	7.38
K <sub>2</sub> O	4.6	7.19	14.06
Ca	5.1	1.85	1.85
Mg	0.9	2.46	
Valeur nutriments disponibles		22.44	46.10



# 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 du fumier méthanisé (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS fumier méthanisé [% MF]: 27.1	kg/m <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
N <sub>tot</sub>	2.1		
N <sub>disp.</sub> dans bilan	0.4	1.06	3.51
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.4	3.17	5.74
K <sub>2</sub> O	1.7	2.66	5.20
Ca	1.4	0.51	0.51
Mg	0.4	1.10	
Valeur nutriments disponibles		8.48	14.95

# 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 du digestat solide (valeurs médianes tirées de CVIS 2013-2021)			
MS digestat solide [% MF]: 44.8	kg/m <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
N <sub>tot</sub>	3.3		
N <sub>disp.</sub> dans bilan	0.7	1.85	6.14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.5	3.39	6.15
K <sub>2</sub> O	2.7	4.22	8.25
Ca	10.3	3.73	3.73
Mg	1.0	2.74	
Valeur nutriments disponibles		15.93	24.27

## 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  $N_{\text{tot}}$

### 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 <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
$N_{\text{tot}}$	4.6		
$N_{\text{disp.}}$ dans bilan	0.5	1.32	4.39
$P_2O_5$	2.0	4.52	8.20
$K_2O$	4.3	6.72	13.14
Ca	15.7	5.68	5.68
Mg	1.8	4.93	
Valeur nutriments disponibles		23.17	31.41



## 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  $N_{\text{tot}}$

### 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 <sup>3</sup>	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais conv., 2022)	Valeur CHF / m <sup>3</sup> (engrais bio, 2022)
$N_{\text{tot}}$	4.6		
$N_{\text{disp.}}$ dans bilan	0.5	1.32	4.39
$P_2O_5$	2.0	4.52	8.20
$K_2O$	4.3	6.72	13.14
Ca	15.7	5.68	5.68
Mg	1.8	4.93	
Valeur nutriments disponibles		23.17	31.41