



### Digestat de méthanisation

Année : 2023

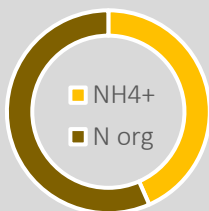
### Caractéristiques

Matières Sèches : 7,0 %  
 Rapport C/N : 4,4  
 pH : 8,7

### Composition

(teneurs en U/m<sup>3</sup>)

N total : 5,3  
 Dont NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : 2,3  
 Dont N org : 3,0



K2O : 3,5  
 P2O5 : 2,2

### 3 éléments minéraux principaux à prendre en compte



La potasse  
 Le phosphore  
 L'azote

Les quantités de chaque élément sont variables en fonction du type de digestat (liquide, solide) mais aussi des matières digérées.

### Une disponibilité différente pour la culture en fonction de l'élément

Pour la potasse, l'intégralité est disponible pour la culture la première année.

Pour le phosphore, un coefficient d'équivalence est à appliquer la première année mais l'intégralité sera disponible à moyen terme.

Pour l'azote sa valorisation est beaucoup plus aléatoire et soumise à de nombreux aléas.



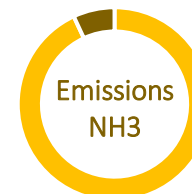
Partie ammoniacale (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) : volatilisation

Partie organique : vitesse de minéralisation non connue et impact sur la date de disponibilité

### Volatilisation, pourquoi un problème ?



En plus des pertes en unités fertilisantes pour la culture, une fois volatilisé le NH<sub>4</sub><sup>+</sup> se transforme en ammoniac (NH<sub>3</sub>) qui, combiné à d'autres polluants atmosphériques, se transforme en particules fines responsables de maladies respiratoires.



94% !  
 L'agriculture est responsable à 94% des émissions d'ammoniac en UE.

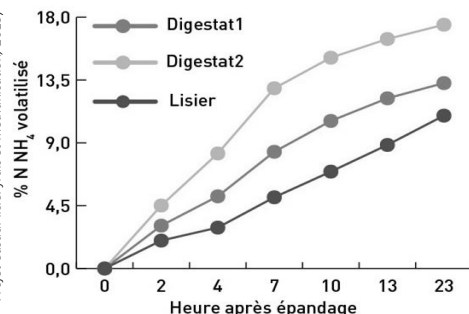


Digestat, présentation et enjeux –  
 Fermes pilotes Valfrance



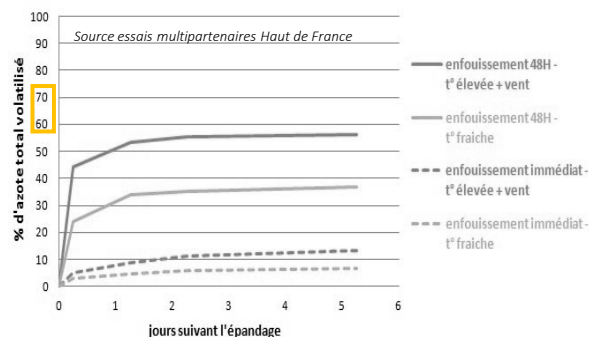
## Volatilisation, tout se joue sur la ligne de départ !

Projet Casdar lisier frais et méthanisation, 2013)



La volatilisation du  $\text{NH}_4^+$  des digestats liquides intervient dans les premiers jours après l'épandage et même dans les premières heures. En fait son comportement est assez similaire aux lisiers que l'on peut retrouver dans les zones d'élevage.

## Des pertes pouvant être très importantes ...



50-60%

C'est la quantité d'azote sous forme ammonium qui va potentiellement se volatiliser.



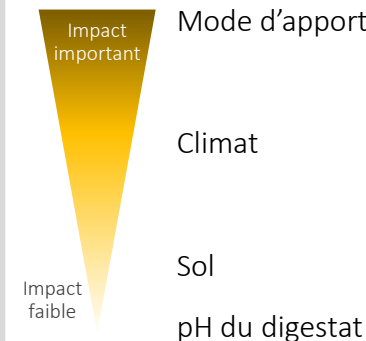
Digestat, épandage et disponibilité des éléments minéraux – Fermes pilotes Valfrance



Version 1 du 10-02-24





## Quels éléments vont impacter la volatilisation ?

### Impact des différents facteurs






### Comment limiter la volatilisation ?

#### Mode d'apport

- 

 Enfouissement immédiat et profond
- 
 Enfouissement immédiat et peu profond
- 
 En surface, sans enfouissement

#### Climat



		
Inf. 6°C	Sup. 10 mm/3j	0-19 km/h
6-13°C	Inf. 10mm/3j	Sup. 19 km/h
Sup. 13°C		

#### Sol



<b>pH</b>	<b>CEC</b>	<b>Humidité</b>
Inf. 7	Sup 12 meq/100 g	Humide
7 à 7,5	Inf. 12 meq/100 g	Sec
Sup. 7,5		



pH du digestat : plus il sera élevé et plus il est sensible à la volatilisation

## Azote organique, comment quantifier ce qui sera restitué à la culture ?

L'azote organique peut être séparé en deux catégories :



**Effet à court terme** (minéralisation)

**Effet à long terme** (minéralisation en année 2 + humification)

Un indicateur pour approcher les notions de court/long terme  
→ le C/N du digestat :

C/N < 8 : majeure partie de l'azote disponible à court terme

C/N > 8 : majeure partie de l'azote disponible à long terme

Si séparation de phase : Phase solide de digestat : C/N > 8

Phase liquide de digestat : C/N < 8

## Keq N késaco ??



C'est un coefficient d'équivalence par rapport à un engrais azoté minéral efficace.

→ un **Keq N de 0,3** indique que, sur 100 U d'azote contenues dans le produit ( $\text{NH}_4^+$  & organique), 30 peuvent être assimilées par la plante.

→ Cela équivaut donc à un apport de 30 U d'N/ha sous forme minérale.

Ce coefficient est différent selon la culture et la période d'application.

Digestat, épandage et disponibilité des éléments minéraux – Fermes pilotes Valfrance



## Keq N par culture et période d'application

Pour du digestat brut (d'après GREN Lorraine)



### Céréales d'hiver

  0,2

  0,4

### Colza

  0,5

  0,4

### Céréales de printemps

  0,1

  0,4

### Maïs

  0,1

  0,6

## Et pour les autres cultures ?

Pas de référence connue pour les cultures de betterave, pomme de terre ou tournesol. Etant donné leurs cycles de croissance, leur Keq N devrait s'apparenter à celui du maïs.

## Une première base d'approche mais loin d'être suffisante ...

Les essais menés en interne montrent une forte variabilité des Keq calculés a posteriori. En tout état de cause, la gestion d'une forme organique reste bien plus compliquée qu'une forme minérale !