

Le digestat

Aspects agronomiques

Clara Reynaud - SOLAGRO

RAZE – Le 13 Février 2024



Solagro

Activité Ingénierie méthanisation

Études de faisabilité

- Gisement et potentiel
- Valorisation agronomique du digestat
- Valorisation énergétique du biogaz
- Dimensionnement des ouvrages
- Faisabilité technico-économique

Phase d'exploitation

- Suivi de la montée en charge
- Optimisation de la ration
- Analyses de performances
- Conseils sur les choix agronomiques (CIVE, digestats...)
- Formations



Assistance à Maitrise d'Ouvrage

- Consultation des entreprises
- Construction et mise en service
- Démarches administratives
- Recherches de financements (publics et bancaires)
- Mobilisation des parties prenantes et concertation
- Formations
- Assistances en phase travaux et mise en service

Participation à l'animation de la filière

- Membre du Club Biogaz
- Participation aux différents GT (digestats, CIVE, valorisation CO2, etc)
- Animation de filières régionales (BFC)
- Etudes macro sur la méthanisation (Bretagne, CIVE en France, etc)

Mission de Solagro en région BFC

- Volet 1: Mise à jour d'une base de données pour caractériser la filière méthanisation en BFC. Faire du suivi terrain et du retour d'expérience pour les élus de la région. Envoi de questionnaires et visites d'unités.

- Volet 2: Partage de la connaissance à travers un site internet et des webinaires thématiques prenant en compte les spécificités régionales + Organisation de visites et d'évènements.
 - www.methabfc.fr
 - Prochain webinaire sur les **biodéchets le 19 Mars** à 13h.

- Volet 3: Hotline téléphonique les lundis et jeudis de 14h à 17h30 pour répondre aux questions de premier niveau.
 - contact@methabfc.fr
 - [03 45 81 06 30](tel:0345810630)

Ordre du jour

Valeur agronomique du digestat

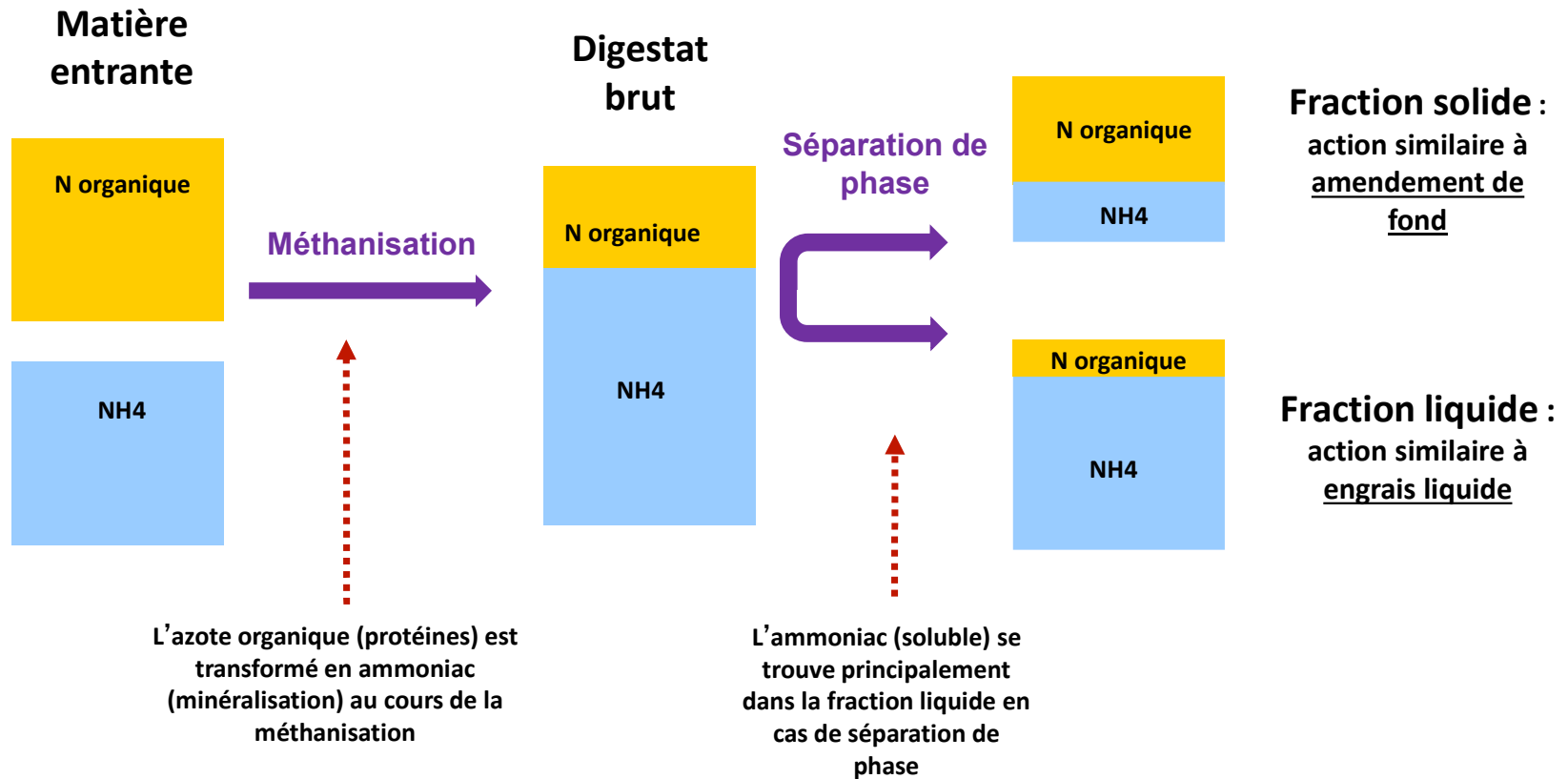
- L'azote au cours de la méthanisation
- Effet fertilisant / Effet amendant
- Effet du digestat sur la vie du sol

Méthodes d'épandage adaptées

- Quel matériel ?
- Quelles conditions ?

Pourquoi le digestat a-t-il un effet fertilisant plus important que les effluents bruts ?

Evolution des formes d'azote au cours de la digestion



Effet fertilisant

Une partie de l'azote présent dans les matières organiques se trouve sous une forme complexe, ne pouvant être utilisé par les plantes. La méthanisation permet de le transformer en une forme soluble, plus rapidement assimilable par les racines.

Le digestat peut remplacer, en partie et parfois en totalité, les engrais minéraux.

Exemple théorique	tMB /an	t N total /an	dont t NH ₄	t P ₂ O ₅ /an	t K ₂ O /an
Fumier bovin	4 000	24	2	12	34
Paille de céréales	500	3	1	1	6
Tontes	500	3	0	1	2
Drêches brasserie	200	2	0	1	0
TOTAL substrat entrant	5 200	32	3	15	42
Digestat	4 720	32	16	15	42
Augmentation par rapport au fumier		35%	572%	24%	24%

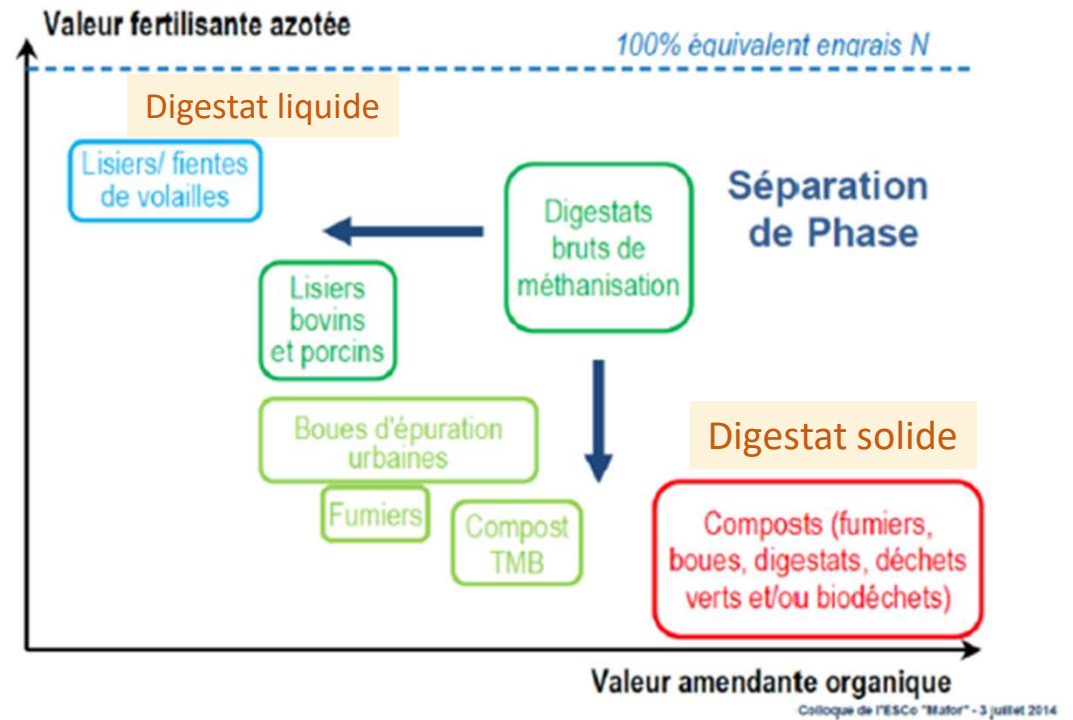
Valeur agronomique d'une matière

Valeur fertilisante : « nourrir les plantes »

- Apporter des éléments nutritifs pour les plantes : azote, phosphore, potassium, soufre, calcium, magnésium, oligo-éléments.

Valeur amendante: « nourrir le sol »

- Entretenir ou améliorer le fonctionnement physico-chimique du sol :
 - Capacité de rétention en eau,
 - Porosité du sol,
 - Stabilité de la structure,
 - Résistance à la compaction,
 - Effet sur le pH
- Entretenir ou améliorer son fonctionnement biologique :
 - Humus et énergie disponible pour les organismes vivants,



Quel volume de digestat pour combler les besoins de la plante?

Quel volume de digestat pour combler les besoins de la plante?

On se base sur la composition de son digestat, à faire analyser avant chaque campagne d'épandage:

Composition	MS	MO	N (kg/t)	P2O5 (kg/t)	K2O (kg/t)
Fumier de bovin	22 %	93 %	5,8	2,3	9,6
Digestat	17 %	68 %	9,5	5,3	9,0

Et sur le CAU (Coefficient Apparent d'Utilisation) des éléments fertilisants. On base généralement le calcul sur l'élément Azote:

Élément fertilisant	N	P	K
CAU	0,7	0,85	1

Connaissant ces paramètres, il ne reste plus qu'à utiliser la formule suivante pour quantifier le volume de digestat à épandre :

$$\text{Volume de digestat (m3/ha)} = \frac{\text{Dose d'azote désirée (kg/ha)}}{\text{CAU} \times \text{Teneur en azote total du digestat}}$$

*NB : Enfin, il faudra veiller à **ne jamais dépasser le seuil des 170 kg d'azote organique par hectare** ; sachant que le digestat présente un taux de 2,8 kg N organique/t, **il s'agit de ne pas épandre plus de 60 m3 de digestat par hectare et par an.***

La volatilisation : une réalité maîtrisable

La volatilisation

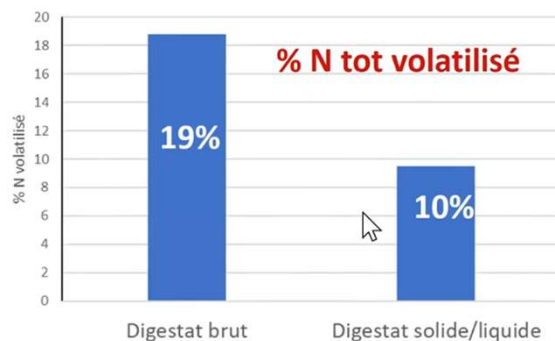
De la même façon que pour les déjections d'élevage, la volatilisation de l'azote ammoniacal peut varier entre zéro et 100% en fonction des conditions d'épandage du digestat

- Très forte influence des conditions météo : vent, température
- Très forte influence des techniques d'épandage

Les solutions

Il est recommandé :

- d'utiliser les méthodes d'épandage adaptées : Proscrire la buse palette au profit du pendillard et si possible de l'injection
- d'enfouir rapidement après épandage
- de couvrir les fosses de stockage du digestat
- d'éviter d'épandre par météo défavorable
- de réaliser la séparation de phase.



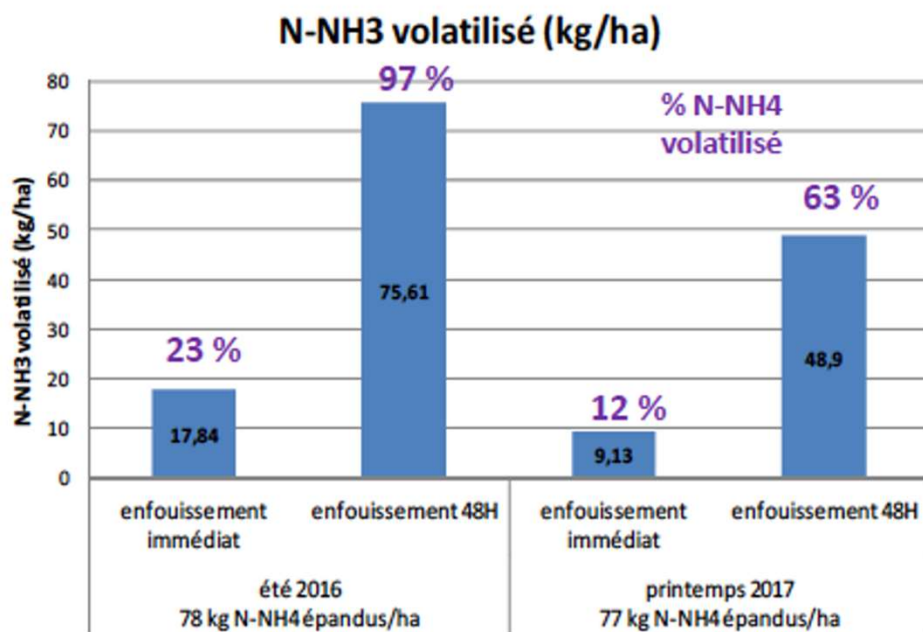
Moinard, Savoie et al. 2020
Essai MétaMétha, Nouzilly

3 ans d'apport



La volatilisation : une réalité maîtrisable

→ Sur sol nu: enfouir



Conditions lors de l'épandage :

- t° élevée : 24°C à 9h, 28°C à 15h
- vent : 15 – 20 km/h

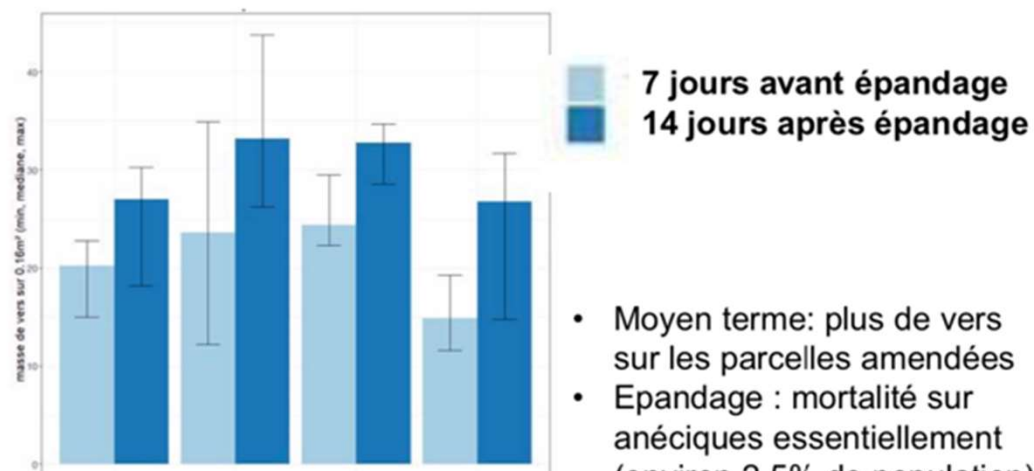
- t° moyenne : 12°C
- vent : 12 – 17 km/h

Quels sont les effets de la méthanisation sur la vie du sol ?

Effets de la méthanisation sur la vie du sol

Programme METAMETHA: Impact de l'insertion de la méthanisation sur le bilan C et N en exploitation polyculture élevage

MétaMétha: biomasse de vers dans les différents traitements



- Moyen terme: plus de vers sur les parcelles amendées
- Epandage : mortalité sur anéciques essentiellement (environ 2.5% de population)
- Résilience rapide : augmentation des populations après 14 jours

	Dig Brut	Dig Liquide	Lisier	N min
Dose (T/ha)	12	23	23	
N tot (kg/ha)	57	99	64	40
N-NH4 (kg/ha)	48	56	47	30

Plus de vers dans les sols enrichis en amendement organique

Avant/après la méthanisation en système élevage



Stockage



Épandage



Odeur

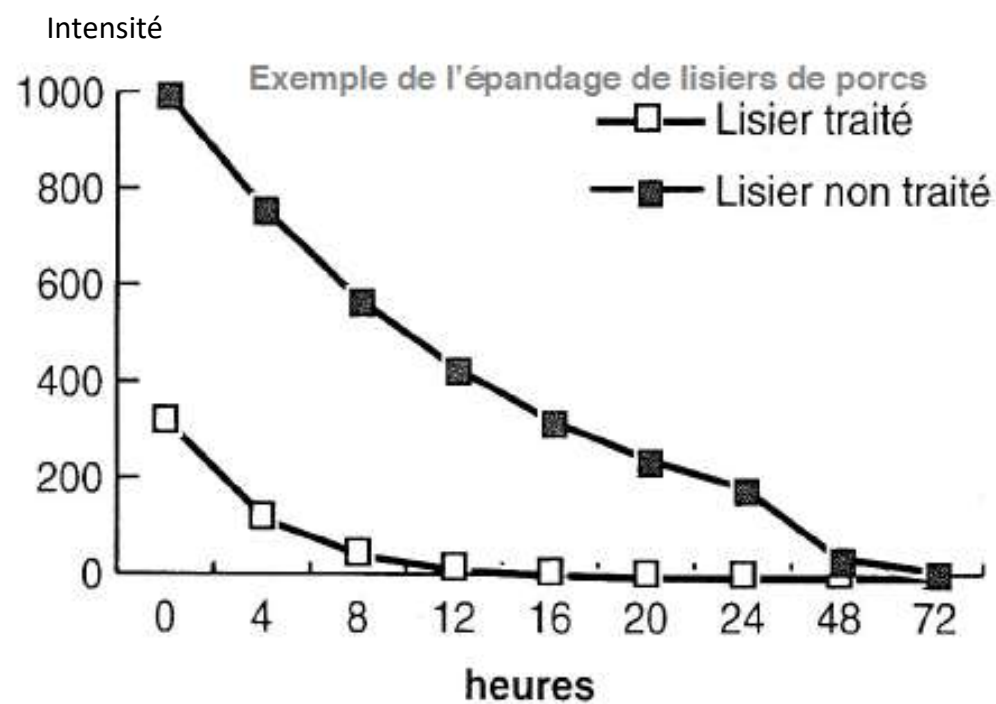


Pathogènes



Avant/après : La méthanisation en système élevage

La digestion réduit les odeurs à l'épandage:



Quelles conditions respecter pour l'épandage ?

Quelles conditions pour épandre ?

Le digestat peut être épandu sur tout type de sol, au même titre qu'un effluent d'élevage. Il est soumis aux mêmes contraintes agronomiques et réglementaires.

- Pas de restriction particulière selon la nature du sol
- Période d'interdiction d'épandage : éviter les périodes pluvieuses sans végétation (fort risque de lessivage)
- État de la végétation : périodes de besoin d'azote, hauteur compatible avec passage des engins
- Distances réglementaires : cours d'eau, points de captage, pisciculture, baignade, habitations (varient selon les pentes)
- Portance des sols (dépend de la saison, de la pluviométrie) : risque d'embourbement, compactage des sols

Périodes d'épandage

Digestat brut

Culture	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prairie												
Colza												
Céréales d'automne												
Maïs												
Céréales d'hiver												

Digestat liquide

Culture	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Maïs												
CIVE												
Prairie (avt 1ere coupe)												
Colza												
Prairie à l'implantation												
Blé												

Digestat solide

Culture	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Céréales d'hiver												
Maïs												
CIVE												
Prairie (avt 1ere coupe)												
Colza												
Prairie implantée												

En synthèse

→ Le digestat, une des clés de la transition agroécologique

- Azote plus facilement assimilable
- Matière organique stable conservée

→ Des précautions d'emploi

- Couverture des stockages
- Matériel d'épandage adapté

→ Bien géré, le digestat ne tue pas les sols, au contraire, c'est une richesse

- Fertidig: Guide de bonnes pratiques