

## Le retour au sol du fumier ou du digestat, quel est le meilleur ?

Cet article tente de faire la part des choses entre croyances et faits scientifiques, les choses ne sont pas aussi simple qu'il n'y paraît.

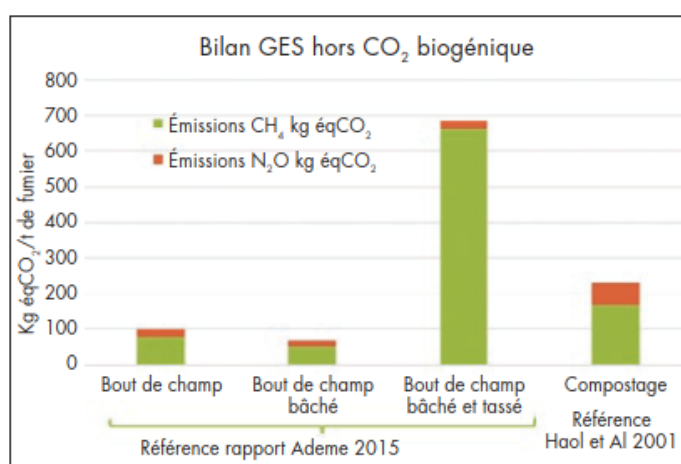
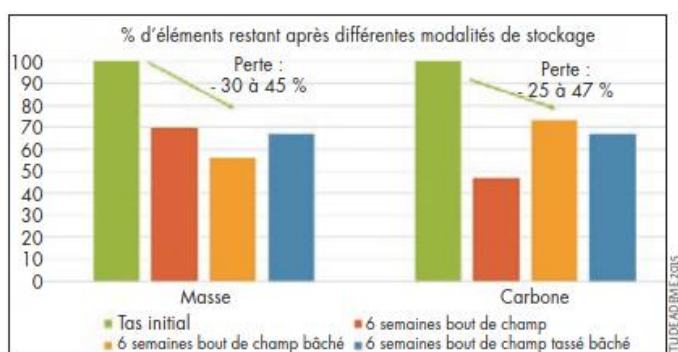
Le retour au champ du fumier est une pratique ancestrale et reste aujourd'hui pour beaucoup la référence pour améliorer son sol. Une série de tests ont été réalisés en France afin d'objectiver ce point, ils sont repris dans un article de Frédéric Thomas dans le magazine TCS de décembre 2023. En voici un résumé.

Quelques observations nous indiquent que des réactions biologiques et chimiques se passent dans le tas de fumier : écoulement des jus, montée en température, vapeur d'eau, perte de volume et de masse. Quelles sont les conséquences sur la valeur minérale et organique de ce fumier ? C'est précisément ce qu'un essai mené à la ferme expérimentale de Derval (44) a permis d'apporter comme réponse.

L'essai a été réalisé sur un tas de fumier à l'air libre, un tas de fumier bâché (géotextile respirant) et un tas de fumier bâché et préalablement tassé. Les pertes par voies gazeuse ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) et les pertes par voies liquide (en récupérant les lixiviats) ont été mesurées. Le test a été réalisé avec du fumier pailleux à 26% de MS. Les mesures ont été réalisées sur 6 semaines.

### Masse et carbone :

La perte en masse varie entre 30 et 45% et s'explique par une perte en eau due à la montée en température et une consommation du carbone.



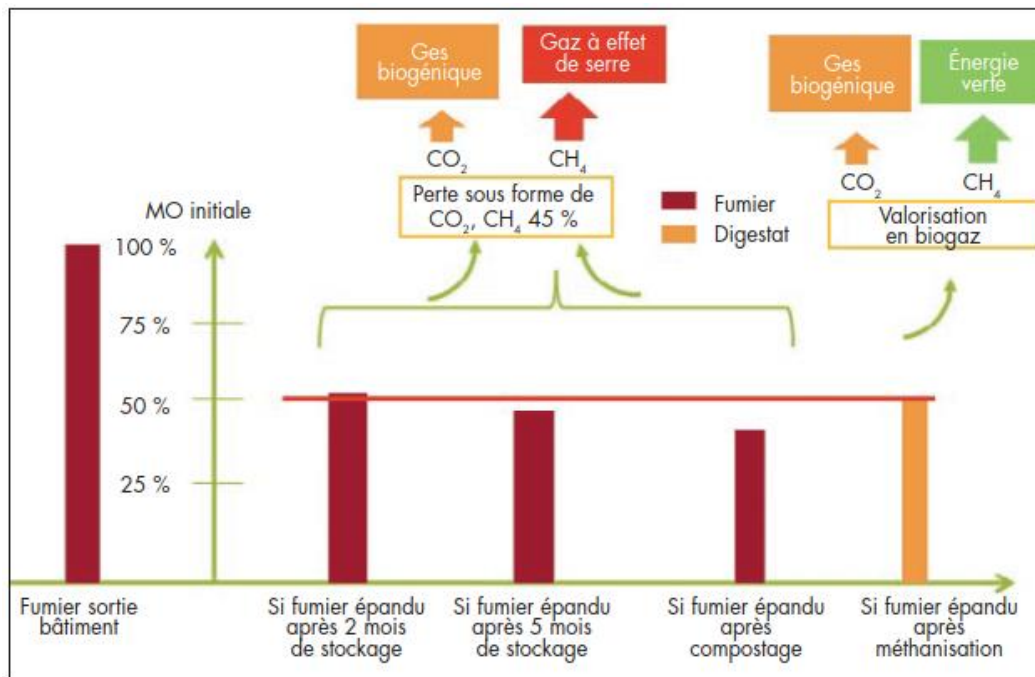
La perte en carbone varie de 25 à 47%, 25% pour les tas bâchés et 47% pour le tas à l'air libre. Cette perte de carbone implique moins de carbone pour le sol mais aussi du carbone parti dans l'air sous forme de  $\text{CH}_4$  et  $\text{CO}_2$ . On peut considérer que le  $\text{CO}_2$  est issu de la photosynthèse, donc appelé biogénique (neutre pour le changement climatique car issu d'un cycle court du carbone), ce n'est pas la même chose pour le  $\text{CH}_4$  et le  $\text{N}_2\text{O}$  qui ont un impact fort en terme de gaz à effet de serre (GES).

Le tas tassé et bâché présente le plus d'émissions parce que l'air a été chassé du tas et la fermentation anaérobie (sans oxygène) génère du méthane. Le compostage présente des pertes en carbone encore supérieures qui varient entre 40 à 60% et des émissions de  $\text{CH}_4$  et de  $\text{N}_2\text{O}$  importante.

### Quel impact pour la méthanisation :

L'objectif est ici de produire du méthane, de le récupérer et de le valorisé. Pour cela le fumier est mis dans les meilleures conditions : température de  $40^\circ\text{C}$ , absence d'oxygène, homogénéisation régulière. La production d'énergie sera équivalente à 50 litres de fuel par tonne de fumier. La perte de carbone sera d'environ 40%.

D'un point de vue quantitatif la perte de carbone est similaire entre un fumier stocké en tas et un fumier méthanisé. Dans un cas on récupère de l'énergie et dans l'autre on laisse les gaz à effet de serre partir dans l'air.



### Les éléments fertilisants :

Pour être complet, il faut s'intéresser aux éléments minéraux présent dans le fumier : azote, phosphore, potasse, calcium et magnésium.

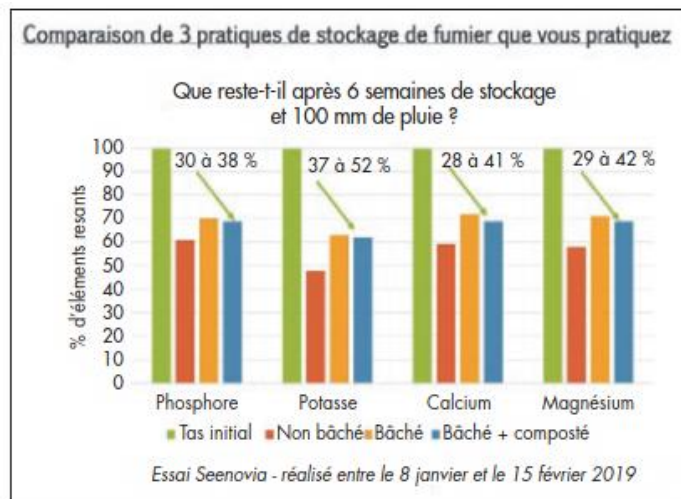
Comme dans le sol, l'évolution du carbone est liée à l'azote : une minéralisation du carbone entraîne une transformation de l'azote organique en azote ammoniacal (NH<sub>3</sub>-NH<sub>4</sub>). Dans le sol cette transformation est nécessaire pour que les plantes puissent assimiler l'azote. Dans un tas de fumier qui monte en température, cet azote ammoniacal va rapidement passer sous forme gazeuse. L'autre perte provient du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) issu de la transformation de l'azote ammoniacal en nitrate. Les dernières pertes d'azote sont liées au jus qui s'écoulent. Toutes ces pertes ont été mesurées lors de cet essai et sont de l'ordre de 35% pour le fumier stocké au champ.

Pour le compostage, l'aération et la montée en température favorisent la perte d'azote sous forme gazeuse (NH<sub>3</sub>) qui peut aller jusque 50%.

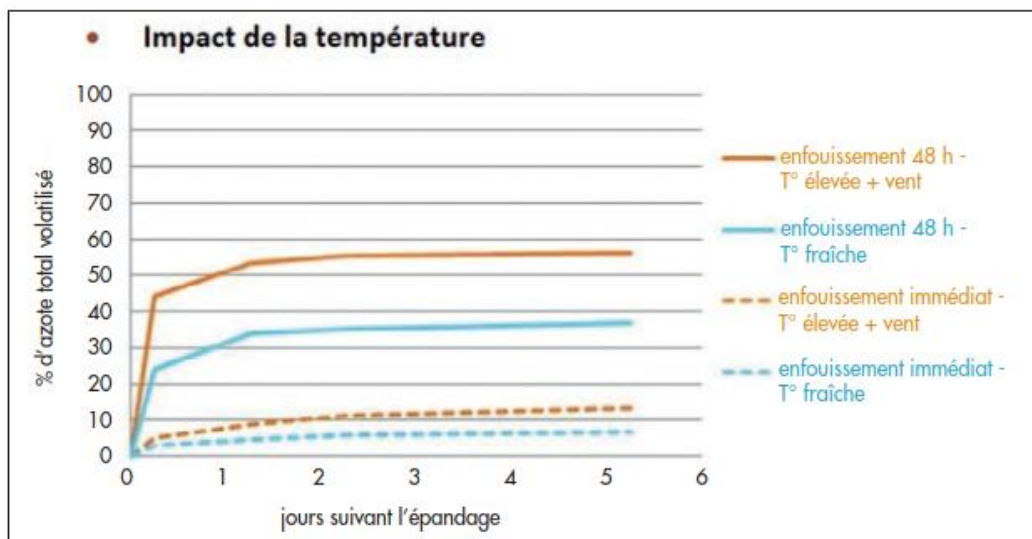
Dans le processus de méthanisation, l'azote organique est transformé en azote ammoniacal mais sans aucune perte puisque les digesteurs sont des milieux confinés. C'est pendant le stockage du digestat que des pertes peuvent avoir lieu. Mais étant donné que le digestat est principalement sous forme liquide, cela limite les pertes, d'autant plus si le stockage est couvert.

Pour la potasse, le calcium et le magnésium qui sont facilement solubles, la perte est liée au ruissellement engendré par les pluies tant pour le fumier, le compost et la fraction solide du digestat si ils sont stockés sur le champ sans récupération des jus.

Pour le phosphore, il est principalement sous forme organique et donc peu soluble, les pertes sont donc faibles.



Il reste ensuite les pertes lors de l'épandage. L'azote est l'élément le plus sensible, d'autant plus qu'il est sous forme ammoniacal. Entre le fumier stocké, le compost ou le digestat, c'est ce dernier qui est le plus sensible. Sans une pratique adaptée les pertes peuvent atteindre 50% alors qu'en cas d'épandage avec un pendillard suivi d'un déchaumage, la perte reste sous les 15%.



Sources : chambre d'agriculture de Nord-Pas-de-Calais. Essai réalisé avec du digestat brut à l'aide d'un enfouisseur à patins, en collaboration avec la SAS Metha-Ternois, Arvalis, Unéal, lycée agricole de Tilloy-lès-Moflaines.

## Conclusions :

Le compostage peut avoir un intérêt pour homogénéiser des matières ou les hygiéniser, mais cette pratique est très discutable pour compostier du fumier ou un digestat solide riche en ammoniac.

La simplicité serait d'épandre le fumier régulièrement sur les sols afin d'éviter les échauffements et apporter le maximum de carbone au sol en évitant les pertes de minéraux. Mais parfois les champs sont occupés par des cultures, il fait trop sec ou il pleut trop ...

Il reste la méthanisation, qui d'un point de vue énergétique et émission de gaz à effet de serre est la plus cohérente. Elle apportera autant de carbone au sol que du fumier stocké en tas, et sous réserve de bonnes pratiques lors de l'épandage, cette approche permet d'éviter les pertes d'éléments minéraux contrairement au stockage en tas et au compostage.