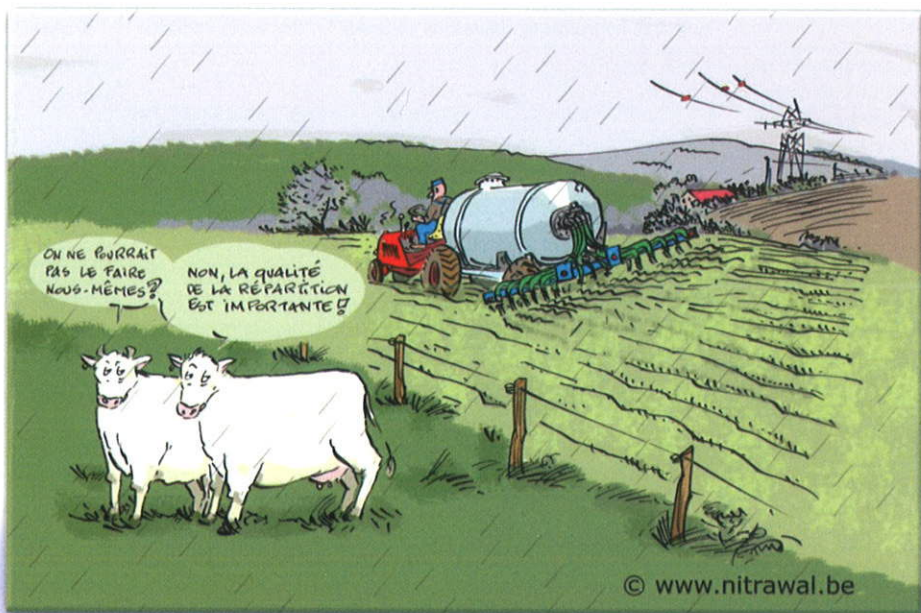


Choisir son matériel d'épandage d'engrais organiques



Les effluents d'élevage sont de véritables engrais à valoriser au mieux pour limiter le recours à la fertilisation minérale.

La pertinence du choix du matériel d'épandage d'un produit organique donné permet d'optimiser la dose apportée et sa répartition, et de limiter les pertes d'éléments fertilisants.

Les conditions climatiques et les pratiques culturales ont également un impact important sur la valorisation des engrais de ferme.

Choix d'un matériel d'épandage

Pour tout fertilisant organique, le choix du matériel d'épandage doit tenir compte de trois critères :

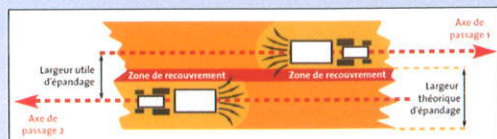
les caractéristiques de l'engrais de ferme, la dose à épandre, la qualité de la répartition.

Caractéristiques de l'engrais de ferme

Le produit à épandre est fonction de l'espèce animale (volaille, bovin...), de la catégorie animale (troues, porcelets, porcs à l'engrais...), du type de logement, des pratiques de l'éleveur (niveau de paillage, alimentation) ainsi que de la dilution éventuelle par les eaux de lavage ou les pluies.

La combinaison de ces facteurs donne des déjections de consistance variable, de liquide (lisiers) à très compacte (fumiers d'aire paillée).

*La largeur utile d'épandage est la distance entre deux axes de passages consécutifs tenant compte des recouvrements pour optimiser la répartition, comme le montre le schéma ci-dessous



Source : FNCUMA, 1996

Dose à épandre

La composition de l'engrais de ferme en éléments majeurs intervient dans le choix du dispositif d'épandage. En effet, elle dicte le tonnage à épandre pour rester dans des doses agronomiques adaptées aux besoins du sol et des plantes et pour respecter la législation en vigueur. Quel que soit le matériel d'épandage utilisé, pour obtenir un bon dosage, il faut optimiser la largeur utile de travail.

Il n'existe pas une distance de passage propre à chaque matériel. Cette distance peut varier selon le produit épandu, la puissance du tracteur...

La dose de produit à épandre peut être calculée de la façon suivante :

$$\text{dose épandue (t/ha)} = \frac{\text{poids épandu (t)} \times 10000}{\text{largeur utile* (m)} \times \text{longueur de vidange (m)}}$$

Estimation des quantités épandues

Les quantités épandues au champ sont souvent sous-évaluées.

Afin de pouvoir déterminer les quantités réellement épandues, l'agriculteur peut placer au sol, lors de l'épandage, des bacs ou bâches de 1 m² (idéalement 10 par parcelle), éparpillés sur l'ensemble du champ. Le fumier contenu dans ces bacs ou sur ces bâches après épandage est ensuite à peser et à mettre en relation avec la surface totale des bacs/bâches. Ainsi, 40 kg de fumier sur 10 m² correspondent à un épandage de 40 t/ha. Il est également possible de peser plusieurs épandeurs avec un pont bascule, un pese-essieux ou une fourche avec pesée embarquée.

Possibilités techniques offertes par le matériel d'épandage

	Tonnage ou volume minimum épandable en un passage (t ou m ³ /ha)	Coût d'utilisation à la tonne (estimé pour 1000 t d'engrais, épandeur 12 m ³ , tracteur 160 ch)
Epandeur à moulins/hérissons horizontaux	30 t	5,40 €/t
Epandeur à table d'épandage	5 t	5,30 €/t
Epandeur à 4 moulins/hérissons verticaux	20 t	4,70 €/t
Epandeur à 2 moulins/hérissons verticaux	15 t	4,70 €/t
Cuve à lisier avec buse-palette	30 m ³	2,80 €/t
Cuve à lisier avec rampe multibuses-palettes	15 m ³	4,50 €/t
Cuve à lisier avec rampe pendillard	15 m ³	4,50 €/t
Cuve à lisier avec injecteur prairie (6 m)	15 m ³	4,20 €/t
Cuve à lisier avec injecteur culture (5 m)	15 m ³	3,90 €/t

Sources : Fertiliser avec les engrais de ferme ITAVI, 2001 / Logiciel Mecacost Coût d'utilisation des tracteurs et machines agricoles, Département de Génie Rural, Centre wallon de Recherches agronomiques, 2012

Qualité de répartition de l'épandage des fumiers

Le chargement doit être le plus régulier possible pour éviter les creux et ainsi assurer une alimentation régulière des moulins/hérissons.

Un bon dispositif d'épandage est celui qui permet d'assurer l'apport de la dose souhaitée avec une bonne répartition transversale et surtout longitudinale.

Sans équipement particulier, la régularité de répartition longitudinale est considérée bonne durant 54 % du temps d'épandage. Avec un fond-poussant, cette durée passe à 74 %.

Equipé d'un fond-poussant, d'une porte, et d'une régulation électronique, ce taux passe à 95 %. L'ensemble de ces équipements est particulièrement utile en pente.

La composition de l'engrais de ferme n'est pas le seul critère à entrer en ligne de compte dans le choix du matériel d'épandage. Ses caractéristiques physiques sont aussi importantes. Ainsi les tables d'épandage sont particulièrement bien adaptées aux produits émiétés comme le compost et le fumier de volailles.

Caractéristiques des outils d'épandage de fumier

	Epandeur à moulins/hérissons horizontaux	Epandeur à 4 moulins/hérissons verticaux	Epandeur à 2 moulins/hérissons verticaux	Epandeur à table d'épandage
Fumier mou (hauteur de stockage : 0,5 m-1 m)	-	-	o	+
Fumier compact (hauteur de stockage : 1 m-1,6 m)	+	+	++	+
Fumier très compact (hauteur de stockage : 1,6-3,5 m)	+	o	++	+
Coût d'achat	+	+	-	--
Coût d'entretien	+	-	-	--
Puissance de traction moyenne	+	+	-	--
Répartition	-	o	+	++
Débit de chantier (ha/jour)	--	-	+	++
Dosage / ha	-	o	+	+
Structure du sol	--	-	+	+

++ Très favorable
 + Favorable
 o Moyen
 - Défavorable
 -- Très défavorable

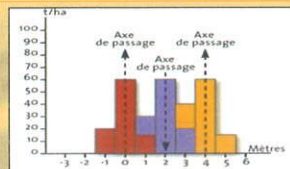
Sources : *Bien choisir et mieux utiliser son matériel d'épandage de lisiers ou de fumiers, février 1997*

Représentation des matériels d'épandage et répartition obtenue

Epandeur à moulins/hérissons horizontaux



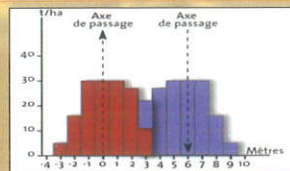
Exemple de simulation de passage pour une largeur de travail de 2 m (dose moyenne 40 t/ha)



Epandeur à quatre moulins/hérissons verticaux



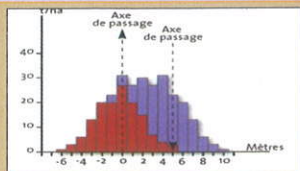
Exemple de simulation de passage pour une largeur de travail de 6 m



Epandeur à deux moulins/hérissons verticaux



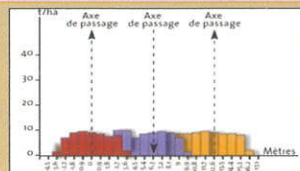
Exemple de simulation de passage pour une largeur de travail de 4 m



Epandeur à table d'épandage



Exemple de simulation de passage pour une largeur de travail de 6 m



Qualité de répartition de l'épandage des lisiers

Le lisier doit être bien homogénéisé avant épandage, afin de bien répartir les éléments fertilisants qu'il contient.

Caractéristiques des outils d'épandage de lisier

Pour le lisier, la répartition longitudinale de

l'épandage est assez bonne et plus précise que pour les épandages de fumiers. Pour une bonne répartition en largeur, les têtes de répartition (multibuses palettes dans une certaine mesure, pendillard, et surtout enfouisseur) améliorent fortement la qualité de l'épandage.

Caractéristiques des outils d'épandage de fumier

	Cuve à lisier avec buse-palette	Cuve à lisier avec rampe multibuses-palettes	Cuve à lisier avec rampe pendillard	Cuve à lisier avec enfouisseur
Lisier	+	+	+	+
Lisier pailleux	+	+	Nécessitent une pompe hacheuse	
Coût d'achat	+	+	-	--
Coût d'entretien	+	+	-	--
Puissance de traction moyenne	+	o	-	--
Répartition	--	-	+	+
Débit de chantier (ha/jour)	++	+	+	-
Dosage / ha	-	+	+	+
Odeur et perte par volatisation	--	-	+	++

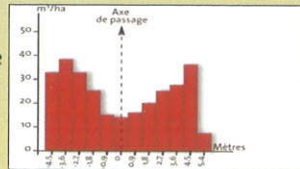
++ Très favorable
 + Favorable
 o Moyen
 - Défavorable
 -- Très défavorable

Sources : Bien choisir et mieux utiliser son matériel d'épandage de lisiers ou de fumiers, février 1997

Cuve à lisier avec buse-palette



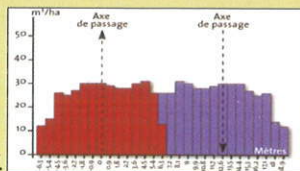
Courbe caractéristique de répartition transversale du dispositif buse-palette. La forme en « M » avec deux pics montre les mauvaises performances de ce dispositif.



Cuve à lisier avec rampe multibuses-palettes



Simulation de passage pour une largeur de travail de 11 m. La simulation de recouvrement permet de confirmer les bonnes performances obtenues avec ce dispositif.



La quantité épandue est de l'ordre de 30 m³/ha sur toute la largeur de l'épandage.

Cuve à lisier avec rampe à pendillards ou patins



Ces 2 systèmes offrent une répartition plus homogène que le système précédent et permettent de limiter la volatilisation.

Les largeurs d'épandages d'une cuve avec rampe à pendillards sont très variables (de 3 à plus de 30 mètres). Les deux systèmes peuvent être utilisés en culture et en prairie.

Cuve à lisier avec enfouisseur



Système à disques en prairie



Système à socs en cultures

Volatilisation de l'azote lors de l'épandage

L'azote ammoniacal, azote minéral, est présent naturellement dans les engrais de ferme. Sa volatilisation représente l'une des principales voies de perte d'azote des engrais de ferme de volailles et des lisiers, avec la lixiviation hivernale en sols non couverts. Certaines pratiques permettent de la réduire, mais dans de mauvaises conditions d'épandage, la volatilisation peut atteindre 100%.

La volatilisation d'azote ammoniacal est associée aux autres substances malodorantes des lisiers lors des épandages. Diminuer sa

volatilisation, c'est préserver des unités fertilisantes, mais aussi réduire les émanations d'odeurs. La technique d'épandage joue donc un rôle important dans la réduction des nuisances olfactives.

L'enjeu environnemental va même au-delà de ces mauvaises odeurs, puisque l'ammoniac est le principal contributeur aux phénomènes d'acidification et intervient également dans l'eutrophisation des milieux naturels. En Europe, l'agriculture est responsable de la majeure partie des émissions d'ammoniac.

Part des fractions azotées

Fumiers de bovins	10%	30%	60%
Lisiers de bovins	40%	30%	30%
Lisiers de porcs	60%	20%	20%
Fumier et fientes de volailles	70%	20%	10%

Azote minéral disponible immédiatement (dont une partie importante peut être perdue par volatilisation lors de l'épandage)

Azote organique minéralisé dans l'année

Azote organique minéralisé les années suivantes

Source : Institut de l'élevage 2001 (fertiliser avec les engrais de ferme)

La volatilisation ammoniacale des fumiers de bovins et de porcins étant peu importante lors de l'épandage, elle ne sera pas présentée par la suite. Pour les fumiers et fientes de volailles, il est conseillé d'appliquer les mêmes recommandations que pour le lisier.

Plusieurs facteurs influencent la volatilisation de l'azote am-

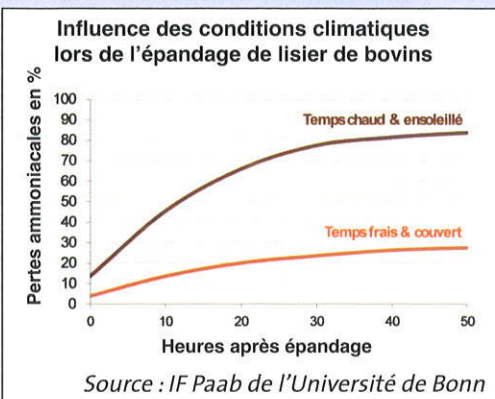
moniacal dans l'air, telles que les conditions climatiques (température et vent), la technique d'épandage (rapidité d'incorporation, matériel), la parcelle réceptrice (couverture du sol, pH, CEC, structure du sol), la teneur en matière sèche du lisier...

	Lisier de bovins	Lisier de porcins	Fumier de volailles
N total en moyenne (kg/t)	4,4	6	26,7
dont N ammoniacal (kg/t)	1,76	3,6	18,7
Soit en % de l'azote total	40	60	70

Conditions météorologiques

Les pertes par volatilisation augmentent notamment avec la température et l'exposition du produit à l'air.

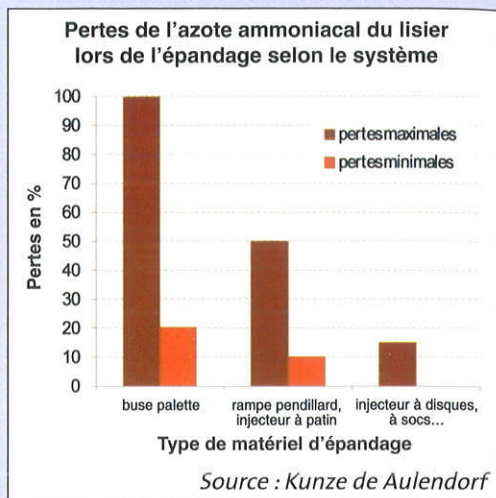
C'est durant les premières heures que les risques sont les plus élevés. Par temps chaud, il est donc particulièrement important d'incorporer directement (ou très rapidement) l'engrais de ferme.



Système d'épandage

La volatilisation de l'azote ammoniacal augmente avec l'exposition à l'air. Pour diminuer les pertes par volatilisation, il faut donc :

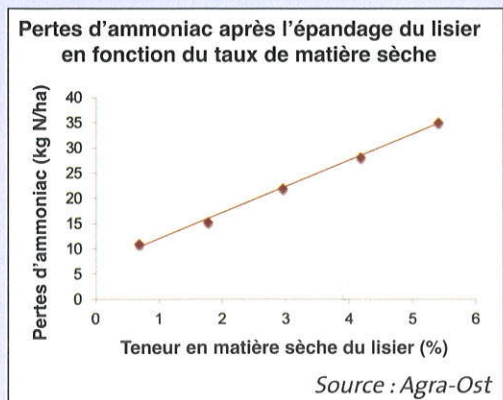
- limiter la brumisation du produit en travaillant à basse pression (grosses gouttes),
- incorporer le lisier le plus rapidement possible.



Matière sèche

La volatilisation augmente de façon proportionnelle avec la teneur en matière sèche (de 0,5 à 12%).

En effet, les lisiers avec une teneur en matière sèche élevée ont tendance à s'infiltrer plus lentement dans le sol. C'est pourquoi, pour les prairies, il est préférable, dans la mesure du possible, de travailler avec un lisier dilué.



A RETENIR

Pour diminuer la volatilisation, il est conseillé de :

- *préférer l'injection du lisier (enfouisseurs à socs ou à disques), voire le dépôt au sol (pendillards et patins), aux buses palettes,*
- *enfouir directement après l'épandage,*
- *épandre par temps frais et couvert,*
- *utiliser le lisier dilué en priorité pour les surfaces couvertes (prairie...).*



Les partenaires du projet SUN pour la rédaction de cette fiche



Wallonie



Nitrawal asbl

Chaussée de Namur 47
5030 Gembloux-Belgique
Tél : (+32)081/627307
Mail : info@nitrawal.be
www.nitrawal.be



Chambre d'Agriculture de l'Aisne

1 rue René Blondelle 02007 LAON cedex
Tél : (+33)03 23 22 50 99
Mail : conseilagro@ma02.org
www.agri02.com



Chambre d'Agriculture de région du Nord - Pas de Calais

140 boulevard de la Liberté
BP 1177 - 59013 Lille Cedex
Tél : (+33)03 28 54 00 10
Mail : pierre.mortreux@agriculture-npdc.fr
www.agriculture-npdc.fr