

Mesure des pertes par volatilisation lors de l'épandage d'engrais organiques en prairie permanente

Jerôme Gennen, Pierre Luxen

Agra-Ost asbl, Klosterstrasse, 38; B-4780 Sankt-Vith ; www.agraost.be ; agraost.enerbiom@skynet.be

1. Le contexte des travaux

La maîtrise des pertes ammoniacales lors de l'épandage des engrais de ferme est une obligation légale, imposée par la directive NEC (National Emission Ceiling) entrée en vigueur le 27 novembre 2002. On estime que 93 % des émissions d'ammoniac sont imputables au secteur agricole. L'ammoniac provient des urines et de l'acide urique ; ce sont des formes solubles de l'azote. En solution aqueuse, il se forme un équilibre :



On constate l'augmentation des pertes ammoniacales lorsque cet équilibre se déplace vers la gauche, c'est-à-dire lorsqu'il y a de plus en plus d' NH_3 par rapport à l' NH_4^+ . Ceci entraîne une transformation de l'ammonium en ammoniac. Toute une série de facteurs agissent sur l'équilibre ammoniac-ammonium :

- L'état du lisier et ses caractéristiques
- Les conditions météorologiques pendant et après l'épandage
- L'état du sol
- Les techniques d'épandage

Immédiatement après l'épandage du lisier, des gaz, comme les acides gras volatiles, s'évaporent. Ce phénomène provoque une augmentation du pH du lisier. Les pertes d'azote sont à éviter non seulement pour la protection de l'environnement, mais aussi pour des raisons économiques : la valeur estimée d'une unité d'azote est de 1 € pour la campagne 2015 (AGRA-OST, 2015a).

2. Réduction des pertes par un traitement du lisier

L'état du lisier et ses caractéristiques, tel que le contenu en ammonium, le pH et le taux de matière sèche, a beaucoup d'influence sur le risque de pertes par volatilisation. Nous avons conduit des essais, pendant 24 ans (AGRA-OST, 2010), afin de réduire les pertes d'azote par traitement du lisier. Les traitements, leur mode d'action et leur effet mesuré, sont présentés au Tableau 1.

Tableau 1 : Traitements du lisier en vue d'une modification des caractéristiques afin de limiter les pertes par volatilisation.

Traitement	Mode d'action	Effet mesuré au niveau des pertes de NH_3
Aération	réduction de la formation d'acides gras volatiles	réduction des pertes, à condition d'éviter l'augmentation du pH et de la température lors du stockage
Acidification	diminution du pH	réduction des pertes, mais coût élevé, apport d'autres éléments (soufre) et danger lors de la manipulation
Additifs bactériologiques	réduction du taux de MS	efficacité variable, coût élevé, qui ne compense pas l'avantage attendu
Additifs chimiques	retardement de la nitrification (formaldéhyde)	réduction des pertes, action négative sur la vie du sol
Additifs minéraux	fixation de l'ammonium	effet positif avec du phosphore bicalcique, mais risque d'apport de P en excès
Dilution avec de l'eau	diminution du taux de MS	réduction des pertes lorsque le lisier est trop épais (idéal = 4-6%), augmentation du volume à épandre, faible coût
Méthanisation	diminution du taux de MS	risque sensiblement augmenté, dû à l'augmentation du pH et du taux de N-NH_4
Séparation en phase	diminution du taux de MS	risque augmenté pour la phase liquide

3. Réduction des pertes grâce aux conditions météorologiques

La manière la plus efficace de réduire les pertes d'azote par volatilisation est d'épandre par temps frais, pluvieux et calme (3 sur l'échelle de Beaufort : vent < 20 km/h). Tout au long de nos recherches, nous constatons que les pertes sont les plus importantes directement après l'épandage et qu'elles vont ensuite en diminuant. Il est donc fondamental de faire évoluer les pratiques en intégrant les conditions météorologiques au moment de l'épandage. Après l'épandage par temps chaud et ensoleillé, 80 à 90 % de l'ammonium sont perdus dans l'atmosphère, par temps couvert et frais seulement 26 %. Épandre son lisier 4-5 heures avant la pluie ou en prévision d'un orage n'est donc pas la bonne stratégie ; c'est pendant l'épisode pluvieux que l'épandage doit être mis en œuvre si l'on veut profiter au maximum de l'azote minéral, à action rapide, des engrais de ferme.

4. Les techniques d'épandage

Nos essais montrent que lorsque les conditions météorologiques ne sont pas idéales, la technique d'épandage peut permettre de réduire les pertes (AGRA-OST, 2015b). Lors de l'épandage en prairie, les pertes d'ammoniac peuvent être fortement réduites si le lisier est appliqué de manière à limiter au maximum le contact avec l'air. La taille des gouttes et la proximité de l'épandeur de la surface du sol jouent un rôle important (AGRA-OST, 2010). Le Tableau 2 reprend les résultats de nos essais au champ.

Tableau 2 : Comparatif des différents systèmes d'épandage de lisier, le risque de pertes par volatilisation associé, coût et homogénéité d'épandage.

	Risque de pertes	Coût d'investissement	Coût d'épandage	Homogénéité d'épandage	Commentaire
Buse à palette orientée vers le haut	très élevé	bon marché	faible	sur toute la surface, pas la même dose sur toute la largeur	interdit sur des gros tonneaux > 10 m ³ en B et D
Buse à palette orientée vers le bas	élevé	bon marché	faible	sur toute la surface, pas la même dose sur toute la largeur	convient quand les conditions météo sont idéales (frais et humide)
Buse oscillante (Möscha)	moyen	bon marché	faible	bon	moins sensible aux conditions météorologiques
Epandeurs à pendillards	faible	élevé	moyen	sur toute la largeur, mais en bandes	système de choix pour les produits riches en ammoniac et par temps chaud et sec
Epandeurs à patins	faible	élevé	moyen	sur toute la largeur, mais en bandes	système de choix pour les produits riches en ammoniac et par temps chaud et sec
Enfouisseur à disques	très bas	élevé	élevé	sur toute la largeur, mais en bandes	cause des dégâts en prairie
Enfouisseur à dents	quasi nul	moyen	élevé	sur toute la largeur, mais en bandes	ne convient pas en prairie

La buse oscillante est un très bon compromis. Le coût d'investissement (800 €) est abordable pour un éleveur ; celui-ci peut effectuer lui-même l'épandage dès que les conditions météo conviennent.

Les systèmes d'enfouisseurs, qui sont montés sur une rampe à l'arrière du tonneau, sont coûteux et lourds. Leur utilisation sera réservée aux entreprises ou groupements.

Conclusion

Afin de valoriser au mieux les engrais de ferme, il est primordial de limiter les pertes lors de l'épandage. C'est généralement au printemps que le climat convient le mieux afin de limiter les pertes par volatilisation. C'est également le moment où les plantes ont besoin d'azote pour démarrer leur croissance.

Références bibliographiques

- AGRA-OST (2010) : Etude des pertes ammoniacales par volatilisation. Rapport de synthèse 1990 – 2008 (www.agraost.be)
 AGRA-OST (2015a) : La valeur des engrais de ferme (2015) (www.agraost.be)
 AGRA-OST (2015b) : Le coût d'épandage de lisier (2015) (www.agraost.be)