



## Gestion de l'azote des fumiers : comment réduire les pertes?



Un producteur agricole peut-il en même temps protéger l'environnement, améliorer les relations avec ses voisins et sauver de l'argent? La réponse est **Oui**, s'il réduit les pertes environnementales d'azote de ses fumiers, en particulier la volatilisation de l'ammoniac.

L'épandage des fumiers sur les terres agricoles est le meilleur moyen de recycler l'azote qu'ils contiennent; cela ne se fait toutefois pas sans risque. Les voies de perte environnementale d'azote liées aux épandages de fumier sont multiples. Certaines pratiques sont reconnues pour minimiser les pertes d'azote et assurer un bénéfice économique au producteur tout en préservant la qualité de l'eau et de l'air. Parmi les plus importantes, on retrouve :

- Le bon ajustement et le respect des doses recommandées de fumiers
- L'incorporation superficielle immédiate au sol
- L'utilisation de cultures de couverture (engrais verts) ou intercalaires

*Ce feuillet présente quelques pratiques qui permettent de réduire les pertes d'azote associées aux épandages des fumiers et lisiers au champ.*



Photo : FPPQ



Photo : Anne Vanasse



# VOIES DES PERTES DE L'AZOTE

## Volatilisation de l'ammoniac

La volatilisation de l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) représente la principale voie de perte d'azote des fumiers. Dans certaines situations, la valeur fertilisante du fumier sera diminuée de façon significative forçant le producteur à compenser par l'ajout de fertilisants minéraux.

Lors des épandages, l'ammoniac est un gaz dont la volatilisation est corrélée avec celle des autres substances malodorantes des fumiers. **Diminuer la volatilisation d'ammoniac, c'est donc aussi réduire les émanations d'odeurs liées aux épandages.**

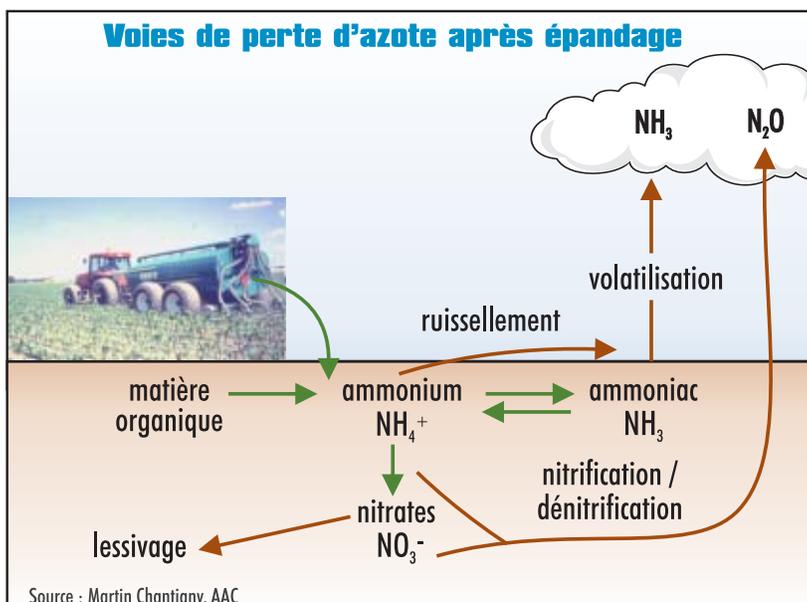
Dans les sols agricoles, les fumiers (surtout les lisiers) apportent de grandes quantités d'azote ammoniacal. C'est durant **les premières heures suivant les applications** que les risques de volatilisation sont grands. Les quantités d'ammoniac volatilisé après une application de fumier dépendent de :

- la quantité d'azote ammoniacal apporté
- de son exposition à l'atmosphère.

## Ruissellement, lessivage et dénitrification

L'azote des fumiers peut aussi être perdu par ruissellement de surface pour l'azote ammoniacal et par lessivage et dénitrification pour les nitrates. Bien que généralement plus faibles que la volatilisation de l'ammoniac, ces dernières pertes sont significatives d'un point de vue environnemental.

- L'azote ammoniacal perdu par ruissellement peut atteindre facilement les cours d'eau où il devient hautement toxique pour la vie aquatique.
- Le lessivage des nitrates, quant à lui, peut causer des problèmes de qualité des cours d'eau, des puits et des aquifères.
- La dénitrification des nitrates mène à l'émission de protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ), un gaz à effet de serre 310 fois plus puissant que le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ).



## Le Saviez-vous?

- ➔ Au Québec, la valeur de l'azote ammoniacal volatilisé à partir des lisiers de porc correspond à une perte d'environ \$10 millions à chaque année.
- ➔ Les cultures de couverture (engrais verts) et les cultures intercalaires peuvent capter en moyenne entre 40 et 100 kg N/ha qui peuvent servir à la nutrition de la culture l'année suivante. Cette économie d'engrais jumelée à l'augmentation de rendement potentielle de la culture suivante (grâce à une meilleure structure du sol) se traduit par un bénéfice économique important pour le producteur.

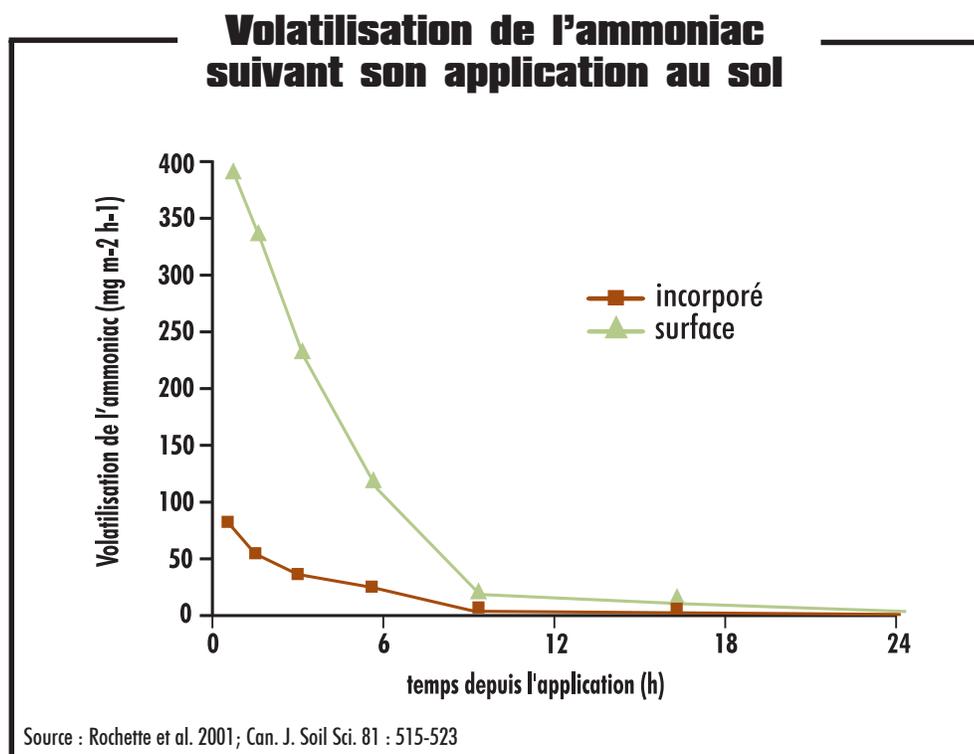
# COMMENT RÉDUIRE LA VOLATILISATION DE L'AMMONIAC DES FUMIERS

Les lisiers sont plus riches en azote ammoniacal et peuvent donc perdre plus d'ammoniac que les fumiers solides suivant l'épandage. La gestion des fumiers sous forme liquide permet de conserver efficacement l'azote excrété par les animaux aux bâtiments et durant l'entreposage. Cependant, cet avantage peut être rapidement perdu lors de l'application au champ si certaines précautions ne sont pas prises.

## 1. Pratiques au champ à favoriser

Les pratiques qui diminuent la volatilisation durant et après l'épandage sont celles qui réduisent le contact entre le lisier et l'atmosphère. Il faut donc :

- **Apporter le lisier rapidement de la citerne au sol.** La période de contact entre le lisier et l'air sera plus courte pour les applications basses que pour les applications hautes (aéroaspersion haute > aéroaspersion basse > rampe basse avec déflecteurs > rampe basse avec pendillards > rampe basse avec incorporation > injection).
- **Minimiser le rapport surface/volume de lisier.** La volatilisation de l'ammoniac est un phénomène de surface. Pour une durée d'exposition égale, le lisier perdra plus d'ammoniac si sa surface exposée est plus grande. Il faut donc minimiser la surface de lisier exposée durant l'application (aéroaspersion haute > aéroaspersion basse > rampe basse avec déflecteurs > rampe basse avec pendillards > rampe basse avec incorporation > injection). Il est à noter que plus la pression est élevée, plus les gouttelettes sont fines et plus la volatilisation sera élevée.
- **Ne pas laisser le lisier à la surface du sol.** Un lisier laissé à la surface du sol perdra en moyenne 50% (entre 5 et 100%) de son azote ammoniacal par volatilisation. **De plus, il faut comprendre que plus de la moitié de cette volatilisation se fera dans les 4 premières heures suivant l'application (voir figure).** Il est donc important d'incorporer le lisier le plus rapidement possible; **le lendemain, c'est trop tard.** Idéalement, il faudrait que l'application et l'incorporation se fassent dans la même opération.



## 2. Équipements et méthodes d'application à favoriser

Les méthodes les plus efficaces à réduire la volatilisation sont l'injection ou l'incorporation immédiate au sol; la volatilisation est alors limitée à moins de 5% de l'azote ammoniacal (voir figure). Dans le cas de l'incorporation, il faut considérer les aspects suivants.

- Une **incorporation superficielle (5-10 cm)** semble un meilleur compromis que l'injection plus profonde; cette pratique permet de réduire la volatilisation et en même temps d'obtenir une bonne efficacité fertilisante en évitant de placer l'azote sous la zone de croissance des racines.
- Une **incorporation trop profonde** favoriserait l'apparition de nitrates sous la zone des racines et augmenterait les risques de pertes par lessivage.

L'**application en bande** entraîne moins de volatilisation qu'une application en pleine surface car elle réduit la surface du lisier exposée et permet une meilleure infiltration.



Photo : FPPQ



Photo : Anne Vanasse

- Il existe des rampes d'épandage équipées de disques, de dents de herse ou de roues dentées qui facilitent l'infiltration du lisier et qui permettent une incorporation immédiate au sol.
- Ces systèmes peuvent **réduire les émissions de 50%** par rapport à une application de surface.



Photo : MAPAQ Chaudière-Appalaches

L'**application sous un couvert végétal** à l'aide de pendillards permet aussi de diminuer la volatilisation car le feuillage non seulement change les conditions atmosphériques à la surface du sol (vent, humidité, température) mais il absorbe également une partie de l'ammoniac émis à la surface du sol. Là encore, une **réduction de près de 50%** peut-être obtenue. Dans le cas des prairies, la faisabilité technico-économique de cette technique reste à valider.

### 3. Autres conditions à favoriser

Les conditions du sol et atmosphériques influencent aussi la volatilisation. On peut donc réduire la volatilisation en choisissant l'endroit et le moment de l'application. En général, plus l'infiltration du lisier est rapide suivant l'application, plus les pertes seront faibles.

- Une application sur sol à texture grossière, ayant une bonne structure, ou ayant été travaillé superficiellement minimisera la volatilisation.
- Au contraire, un sol saturé en eau retardera l'infiltration et augmentera les pertes d'ammoniac. Une infiltration lente augmentera également les risques de ruissellement.
- Une application en fin de journée diminue les pertes, la volatilisation étant maximale aux moments les plus chauds de la journée.
- Il faut être vigilant avec les lisiers plus épais qui s'infiltrent plus lentement dans le sol. La volatilisation augmente de façon proportionnelle avec la teneur en matière sèche des lisiers (de 2 à 12%). Au-delà de 12%, l'augmentation de la matière sèche n'a pas d'effet sur la volatilisation de l'azote ammoniacal.

#### Qu'en est-il de l'uniformité d'épandage?

Les rampes basses permettent de réduire l'émission d'odeurs lors de l'épandage et conservent une plus grande partie de l'azote que l'épandage par aspersion. Ces rampes seront d'ailleurs obligatoires pour plusieurs producteurs en 2005. Mais quelle est la capacité de ces rampes à appliquer différentes doses de façon homogène?

Pour répondre à cette question, une étude indépendante menée pour le compte de la Fédération des producteurs de porcs du Québec, a permis de vérifier l'uniformité de la dose de lisier appliquée selon différents modèles de rampes. Les résultats de l'étude démontrent que les rampes basses d'épandage permettent de répartir le lisier de façon plus uniforme sur la largeur d'épandage que l'aéroaspersion et que certains modèles de rampes se démarquent positivement en ce qui concerne l'uniformité de la dose de lisier appliqué.

Cette question d'uniformité d'épandage revêt toute son importance dans un contexte où les petites doses sont de plus en plus recommandées en cours de saison de végétation. L'achat des équipements d'épandage tels que les rampes basses doit donc tenir compte des facteurs suivants :

- Uniformité de la dose de lisier appliquée (entre les sorties et tout au long du parcours)
- Performance sur les terrains en pente
- Sédimentation dans la citerne
- Facilité de calibrage
- Variation des dosages possibles
- Dispositif pour homogénéiser le lisier (lisier de bovins)
- Coûts d'utilisation



Photo : FPPQ

## En résumé : quelques bonnes pratiques de gestion des fumiers

La composition des différents engrais de ferme varie beaucoup selon le type de gestion de l'entreprise. Les fumiers solides apportent une grande quantité de matière organique et sont donc considérés comme de bons amendements organiques du sol. Quant aux lisiers, de par leur composition en azote minéral, ils sont d'excellents fertilisants pour les cultures.

Des recommandations bien ajustées aux réalités de la parcelle (texture, fertilité, taux de saturation en phosphore, pente,...) et le respect des doses recommandées lors des épandages sont une bonne garantie contre l'accumulation des nitrates en trop grande quantité dans le sol et contre les pertes de phosphore. Il est proposé d'opter pour de faibles taux d'application en absence de végétation.



Photo : FPPQ

La diminution de la volatilisation d'ammoniac des fumiers et lisiers bénéficiera aux agriculteurs sur deux plans : une réduction des odeurs émises et une diminution des pertes d'azote.

Lorsque cela est techniquement possible, des applications en post-levée et en présence de résidus de culture ou de cultures de couverture (engrais verts) à l'automne sont souhaitables afin de capter efficacement l'azote rapidement disponible provenant des lisiers et des fumiers.



Ce feuillet a été rédigé par: Philippe Rochette, Martin Chantigny, Denis Angers et Anne Vanasse, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sainte-Foy - PAGES

Il a été réalisé grâce au financement du *Programme d'atténuation des gaz à effet de serre* (PAGES) pour le secteur agricole canadien.



Conseil de conservation  
des sols Canada



Canadian Cattlemen's  
Association



Les Producteurs laitiers  
du Canada



Canadian  
Pork  
Council  
Conseil  
canadien  
du porc



Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation  
Québec



Clubsconseils  
EN AGROENVIRONNEMENT



CDAQ  
CONSEIL POUR  
LE DÉVELOPPEMENT DE  
L'AGRICULTURE DU QUÉBEC



UPA  
L'Union des  
producteurs  
agricoles

Le programme d'atténuation des GES est financé par :



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada