

STOCKAGE ET MANUTENTION DU FUMIER

Le fumier est une source de GES. Le fumier solide est un milieu aérobie qui, pendant sa décomposition, dégage du dioxyde de carbone. Les parties les plus mouillées du fumier solide stocké dégagent de l'oxyde de diazote. Le fumier liquide est un milieu naturellement anaérobie qui dégage du méthane.

Les éleveurs qui se sont dotés d'un plan de gestion des éléments nutritifs savent à quel point le stockage du fumier est important. Des systèmes de stockage bien conçus et correctement dimensionnés réduisent la perte nette d'éléments nutritifs, retiennent mieux les liquides contaminés et diminuent les odeurs. Ces systèmes limitent par ailleurs les pertes de gaz, surtout l'ammoniac, qui abaissent la teneur en azote du fumier et par conséquent, sa valeur comme fertilisant.

Le fumier d'élevage est manutentionné et stocké sous forme solide, semi-solide ou liquide. La forme du fumier dépend du type d'élevage et de ce qu'on y ajoute (quantité d'eau de dilution, nature et quantité de litière utilisée). En Ontario, la plupart des exploitations d'élevage ont des systèmes de gestion sur fumier solide ou sur fumier liquide.

Le fumier solide dégage de l'oxyde de diazote, à cause essentiellement de la paille (litière) qu'il contient. La paille longue est 10 fois pire que la paille hachée. Les pailles de blé et d'orge combinées dégagent davantage d'oxyde de diazote que la paille d'orge seule (1,5 fois plus). Le fait de recouvrir le fumier de paille augmente également les émissions de GES, surtout l'été, à cause de la bioactivité accrue.

Le fumier liquide dégage du méthane et de l'ammoniac. Le méthane qui se dégage du fumier liquide constitue le principal GES attribuable au fumier.

Les émissions de méthane dépendent :

- du volume du fumier (nombre d'animaux, aliments et digestibilité des aliments);
 - du potentiel d'émission de méthane (varie selon le fumier, le type d'élevage et la qualité des aliments);
 - du stockage et de la manutention du fumier (selon que le fumier est solide ou liquide et selon la durée de stockage durant l'été).
- La plupart des émissions attribuables au fumier sont le fait du fumier liquide stocké (responsable à lui seul de 80 % des émissions totales attribuables au fumier) :
- les pertes de CO₂ seraient équivalentes à 20–30 % du carbone total pour les bovins;



Les émissions de GES augmentent avec l'augmentation de la température, de l'exposition à l'air, de l'humidité et de l'aération.



La plupart des émissions de GES attribuables au fumier sont dues à la décomposition anaérobie et à la dénitrification partielle.

- ▶ les fumiers compostés de bovins de boucherie et de bovins laitiers sont ceux qui dégagent le moins de GES si on les compare aux fumiers en tas et aux fumiers liquides;
 - ▷ le fumier liquide dégage 2–3 fois plus de GES que le fumier solide en tas;
 - ▷ le fumier de bovins de boucherie mis en tas dégage 20 fois plus de GES que s'il est composté et 6 fois plus de GES que le fumier composté de bovins laitiers;
- ▶ le fumier est la principale source de GES (méthane et oxyde de diazote) du secteur porcin.



La plupart des émissions de GES attribuables à l'agriculture sont produites par le fumier stocké, au cours des premiers mois de stockage, du fait de la décomposition anaérobie et de la dénitrification qui s'opèrent alors.

Les structures de stockage de fumier liquide sont des sources de méthane, à cause de la décomposition anaérobie qui s'y produit, et des sources d'oxyde de diazote, à cause de la dénitrification qui s'opère dans la croûte à la surface du fumier. Elles peuvent aussi occasionner des émissions importantes de NH_3 , qui, chez les élevages de porcs, s'échappe dans un pourcentage de 60–80 % de la fosse à purin en terre, sous l'effet de l'exposition à l'air, de la teneur en eau et du pH.

En général, les grosses exploitations ont des systèmes de gestion sur fumier liquide qui permettent de gérer sur place tous les liquides. Les eaux de lavage et, dans le cas des fermes laitières, les eaux de lavage des centres de traite servent à diluer le fumier produit. La manutention du fumier se fait ainsi plus facilement. Cependant, à moins que le fumier ne soit épandu plus d'une fois par année, il est une source de GES.

Même dans les systèmes de gestion sur fumier solide, il est important de gérer tous les liquides. L'eau propre doit être détournée des installations et les eaux contaminées (comme les eaux de ruissellement des enclos) doivent être stockées et gérées séparément, ce qui explique que les systèmes de gestion sur fumier solide possèdent également des structures de stockage des liquides. Ces eaux de ruissellement peuvent ensuite être épandues pour fournir aux cultures les suppléments d'éléments nutritifs dont elles ont besoin.

ÉMISSIONS DE GES SELON LE SYSTÈME DE GESTION DU FUMIER

MATIÈRE	N_2O	CH_4	CO_2	NH_3
FUMIER SOLIDE	Élevées	Faibles	Élevées	Moyennes
FUMIER SOLIDE COMPOSTÉ	De moyennes à élevées	De faibles à très faibles	Très élevées	D'élèves à très élevées
FUMIER LIQUIDE	Faibles	Élevées	De faibles à moyennes	D'élèves à très élevées
FUMIER LIQUIDE RECOUVERT	Faibles	Moyennes	Faibles	Élevées

PGO APPLICABLES AUX SYSTÈMES DE GESTION SUR FUMIER SOLIDE

✓ Garder le fumier et la litière propres et secs.

Dans le cas de la volaille, le fait de maintenir la teneur en eau de la litière à 20–25 % réduit les odeurs et les pertes de NH_3 associées à l'humidité élevée de la litière ou au fumier mouillé. Le réglage de la hauteur des abreuvoirs de manière à éviter le gaspillage, des techniques sanitaires adéquates et une bonne ventilation sont autant de moyens d'éviter de contaminer une trop grande quantité d'eau.

✓ Recouvrir le fumier stocké.

Le fumier solide de volaille qui est mis en tas alors que sa teneur en eau est de 25 % dégage moins de méthane et d'oxyde de diazote que le fumier stocké dans des structures d'entreposage ou que le fumier dont la teneur en eau est plus élevée. Les tas de fumier solide peu profonds dégagent moins de GES que les tas plus profonds.

✓ Soigner la ventilation.

Recourir aux technologies d'assèchement rapide pour freiner la décomposition microbienne. Utiliser des courroies, des caillebotis ou planchers lattés.

✓ Détourner les eaux de ruissellement et les eaux de lavage des installations de stockage du fumier.

Garder le fumier sec et réduire au minimum les zones anaérobies car il s'en dégage de l'oxyde de diazote.

✓ Enlever périodiquement le fumier des enclos, parcs d'engraissement et aires de couchage.

Cette mesure contribue à garder le fumier sec.

✓ Épandre le fumier et l'incorporer au sol plus d'une fois par année.

Les épandages fréquents évitent la création de conditions anaérobies et les émissions subséquentes de méthane.



Les structures de stockage couvertes sont préférables.



La litière et le fumier solide mouillés sont des sources d'ammoniac, de méthane et d'oxyde de diazote. Garder le fumier solide le plus sec possible.



La litière sèche dégage moins d'ammoniac.

COMPOSTAGE

Le bilan des effets du compostage est-il positif ou négatif en ce qui a trait aux GES? Le compostage confère des formes plus stables au carbone et à l'azote, mais quelle quantité d'ammoniac et de dioxyde de carbone est perdue au cours de la décomposition (compostage)?

En théorie, l'apport d'oxygène conduit à la décomposition aérobie et à la production de CO₂ (plutôt que de méthane). Un processus de compostage mal surveillé peut conduire à une production accrue de méthane et d'ammoniac. Des études montrent qu'en hiver et en été, le fumier composté produit 7 % et 80 % moins d'équivalents de CO₂, respectivement, que le fumier frais. En général, le fumier composté produit 25 % moins de GES que le fumier non composté. Selon d'autres études, l'aération passive du fumier composté double pratiquement les émissions nettes de GES par rapport au compostage actif du fumier.

Les eaux de ruissellement qui s'échappent du fumier composté renferment moins d'éléments nutritifs que celles qui s'échappent du fumier frais. Au début du compostage, le fumier produit de l'ammoniac et du méthane. Quand le compostage est à demi-terminé, il dégage plutôt de l'oxyde de diazote.

Pour composter du fumier de volaille jusqu'à lui donner une forme stable, voici les conditions à maintenir : une teneur en eau du fumier de 40–60 % (sans dépasser 60 %, sous peine de lessivage); des températures de 57–63 °C (135–145 °F); une oxygénation suffisante par le retournement du fumier afin de permettre la décomposition aérobie; et un pH de 5,5–7,5 (sans qu'il dépasse 8, pour éviter la volatilisation de l'ammoniac).



Le fumier bien composté dégage moins de GES que le fumier frais.

PGO APPLICABLES AUX SYSTÈMES DE GESTION SUR FUMIER LIQUIDE

✓ Réduire la teneur en eau du fumier.

Détourner l'eau propre, les eaux de lavage et les eaux usées de la structure de stockage. Cette mesure vise à contrer la création de conditions anaérobies qui conduisent à la production d'ammoniac et de méthane.

✓ Dans la mesure du possible, recouvrir la structure.

Le fait de recouvrir la structure réduit les émissions.

✓ Agiter et aérer le fumier pour éviter la création de conditions anaérobies propices aux émissions de méthane.

On s'assure ainsi qu'environ 30 % des matières carbonées seront converties en CO₂ sans toutefois empêcher la décomposition anaérobie. Recourir à l'agitation passive ou à des sources d'énergie de remplacement pour alimenter l'agitateur ou l'aérateur.

✓ Réduire la durée de stockage par des épandages plus fréquents. Faire des épandages en bandes latérales pour réduire les émissions de méthane et d'ammoniac.

✓ Traiter le fumier.

Recourir à la séparation des solides et des liquides ou à la digestion anaérobie pour réduire les émissions et les convertir en énergie renouvelable.



Les structures de stockage du fumier liquide sont des sources de méthane et d'ammoniac.

RECOUVREMENT DU FUMIER

Le fait de recouvrir les structures de stockage permet de freiner les élévations de températures et la production de méthane. Les structures en terre laissent s'échapper dans l'atmosphère 90 % du méthane produit par le fumier. Les structures couvertes évitent que la pluie ne vienne mouiller le fumier, accélèrent la formation de conditions anaérobies et réduisent les pertes de méthane dans l'atmosphère.

Si l'on recouvre de paille du fumier liquide de porcs ou de bovins laitiers stocké, les émissions de GES peuvent augmenter selon le GES, selon le type de paille et sa longueur, et selon la saison. La paille et les autres formes de litière riche en carbone sont une source de nutriments et d'énergie pour les micro-organismes. Certains de ces micro-organismes convertissent les composés carbonés en méthane, tandis que d'autres convertissent les composés azotés en oxyde de diazote.

Recouvrir le fumier de paille durant l'hiver peut réduire les émissions de N_2O , CH_4 et de CO_2 de 12 %, 87 % et 53 %, respectivement. Au contraire, si l'on recouvre de paille du fumier liquide stocké durant l'été, les émissions de ces gaz augmenteront de 42 %, de 55 % et de 33 %, respectivement. Des structures couvertes et un abaissement des températures peuvent réduire des deux tiers les pertes de NH_3 .

Selon des études portant sur d'autres matériaux ayant servi à recouvrir le fumier :

- une mince couche d'huile minérale réduit les pertes de NH_3 des deux tiers;
- de la tourbe acide peut piéger l'ammoniac sous forme d'ammonium ($NH_3 + H^+ = NH_4^+$).



Détourner l'eau propre des structures de stockage du fumier afin de réduire les émissions.



Les systèmes d'agitation et d'aération recourant à l'énergie passive introduisent de l'oxygène et réduisent les émissions de méthane.



Le traitement du fumier, notamment la séparation des phases solide et liquide, permet de réduire les émissions.

ENCLOS À BÉTAIL

Les enclos peuvent être revêtus ou non. Même si, comme nous l'avons vu, les conditions anaérobies engendrent des émissions de GES, l'entretien permet de freiner la création des conditions anaérobies. Celles-ci se créent lorsque le sol se trouve mélangé à la litière et au fumier, un mélange qui favorise la production de méthane et de N₂O. En débarrassant fréquemment le fumier des surfaces, il est possible de réduire de 10 % la production de méthane et d'oxyde de diazote.

INFLUENCE DE LA GESTION ET DES TRAITEMENTS DU FUMIER SUR LES ÉMISSIONS DE GES

GES	HIVER ET PRINTEMPS*	ÉTÉ*
AMMONIAC	0,27 g/m ² /jour	0,45 g/m ² /jour
OXYDE DE DIAZOTE	3,3 µg/m ² /jour	6,5 µg/m ² /jour
MÉTHANE	185 g/m ²	57,3 g/m ²

*Si l'on inclut l'aire d'alimentation

PGO VISANT LA GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT DES ENCLOS

Les éleveurs de bovins laitiers et de bovins de boucherie utilisent les enclos comme zones de confinement extérieures servant à l'alimentation, à l'exercice ou à la stabulation libre. Que la surface soit revêtue ou qu'elle soit en terre battue, les enclos sont aménagés de manière à tirer parti des pentes naturelles, afin que la pluie et les eaux qui s'écoulent des toits contribuent à garder les surfaces propres.

Les eaux qui ruissellent à la surface des enclos renferment des éléments nutritifs et de la matière organique. À moins qu'elles ne soient gérées convenablement, les eaux de ruissellement risquent de contaminer les eaux de surface et les eaux souterraines.

✓ Déterminer le risque de contamination.

Tenir compte du nombre de têtes, de la superficie et des caractéristiques du terrain ainsi que de l'intensité, de la durée et de la fréquence des précipitations.

✓ Détourner l'eau non contaminée.

L'eau qui provient des précipitations, de la fonte des neiges, des toitures et des gouttières ne doit pas entrer en contact avec le fumier qui se trouve dans les enclos.

✓ Nettoyer périodiquement les surfaces revêtues.

✓ Installer des clôtures pour empêcher les animaux de circuler là où se trouvent du fumier ou des structures de stockage des eaux de ruissellement.



L'entretien permet de réduire la production de méthane et d'oxyde de diazote.

PGO VISANT LES EAUX DE RUISSELLEMENT PROVENANT DES ENCLOS ET PARCS D'ENGRASSEMENT

PGO

DESCRIPTION

CONSEILS

DÉTOURNER L'EAU PROPRE

Un réseau de gouttières bien conçu permet de détourner l'eau de pluie des installations.



- Protéger l'enclos par un toit ou racler le fumier vers une surface recouverte d'un toit. Toutes les toitures susceptibles d'alimenter les eaux ruisselant des enclos devraient être dotées de gouttières, de descentes pluviales et de sorties pour empêcher l'eau de s'écouler vers les enclos
- Si la construction d'une toiture est peu pratique ou difficilement envisageable, le détournement de l'eau propre et des nettoyages fréquents restent quand même de bons compléments à d'autres pratiques de gestion

- Pour tirer pleinement parti de cette PGO coûteuse, mettre en place un programme de nettoyage rigoureux
- Suggestions pour réduire le volume d'eaux contaminées produit et limiter l'érosion de la surface de l'enclos :
 - gouttières efficaces; détournement de l'eau de pluie; réseau de drainage réservé à de l'eau saine (indépendant de tout réseau d'évacuation d'eaux usées); dans certains cas, aménagement de bermes détournant en amont les eaux de ruissellement engendrées par un épisode de pluie abondante ou la fonte des neiges

DÉTOURNER L'EAU NON TRAITÉE ET LE FUMIER VERS UNE STRUCTURE DE STOCKAGE DES LIQUIDES

Les eaux de ruissellement des enclos peuvent être dirigées vers des structures de stockage de fumier liquide.



- Concevoir les enclos de manière à acheminer les eaux contaminées et toutes les précipitations (mêmes les plus fortes) vers la structure de stockage des liquides
- Prévoir l'évacuation de ces eaux vers une structure distincte (pouvant accueillir les eaux sales provenant des enclos)

- Des bordures, des caniveaux et des pointes de sortie bétonnées doivent faire partie de l'aménagement d'un enclos revêtu
- Ces éléments donnent un maximum de résultats s'ils s'accompagnent des pratiques de gestion suivantes : raclage du fumier, de la litière et des aliments gaspillés, et déblocage de la sortie d'évacuation
- Par leur forme, les enclos doivent canaliser les eaux contaminées et toutes les précipitations (mêmes les plus fortes) vers la structure destinée à les recevoir (étang ou bassin en terre)
- Les éléments suivants doivent faire partie de l'aménagement d'un enclos revêtu et être bien conçus : bordures, caniveaux en béton, voies de détournement enherbées et grille en bois du genre clôture en lattes verticales installée à la sortie de l'aire de captage
- Ces éléments sont efficaces UNIQUEMENT s'ils s'assortissent des pratiques de gestion suivantes : raclage du fumier, de la litière et des aliments gaspillés, et déblocage de la sortie

DÉTOURNER ET TRAITER

Les bandes de végétation filtrantes permettent de réduire les conditions anaérobies en traitant les eaux de ruissellement des enclos.



- Détourner les eaux de ruissellement provenant de l'enclos vers un réseau de bandes de végétation filtrantes conçu pour intercepter et traiter les eaux de ruissellement par sédimentation, filtration, dilution, absorption des polluants et infiltration dans le sol
- Pour capter et évacuer les eaux de ruissellement, utiliser des dispositifs de détournement, des bordures, des caniveaux, le revêtement de l'enclos et parfois, des pompes
- Aménager un bassin de décantation pour retirer les particules solides. Acheminer les liquides vers une bande de végétation filtrante où ils sont filtrés avant de s'infiltrer dans le sol

- Les matières liquides provenant des structures distinctes peuvent être gérées comme du fumier liquide SI l'on empêche les solides d'entrer dans l'étang ou si le système de traitement les accepte