

## Couvertures de structures permanentes destinées au stockage de fumier liquide

R. Brunke, ing.

Cette fiche technique présente différents systèmes pouvant être utilisés pour couvrir une structure permanente destinée au stockage de fumier liquide (lisier). L'utilisation d'une couverture permet :

- de réduire les odeurs émanant du stockage de fumier;
- de réduire les distances de retrait liées à la construction, selon les formules de calcul des distances minimales de séparation (DMS);
- d'accroître la valeur nutritive du fumier entreposé.

Certaines des couvertures :

- diminueront les volumes de fumier entreposé en réduisant l'infiltration des précipitations (neige/pluie);
- diminueront la capacité de stockage requise, ce qui pourrait réduire les coûts annuels d'épandage dans les champs.

### INTRODUCTION

Toutes les fermes d'élevage doivent gérer, manipuler et entreposer du fumier de bétail. Ce fumier peut être liquide, solide ou les deux. Le fumier liquide est défini comme tout fumier dont la teneur en matière sèche est de 18 % ou moins (Règl. de l'Ont. 267/03, tel que modifié). Tout fumier dont la teneur en matière sèche est de plus de 18 % est considéré comme du fumier solide.

Le fumier liquide est entreposé dans des réservoirs de béton ou d'acier, ou dans une structure en terre. Les réservoirs en béton peuvent être installés sous une étable, en surface ou partiellement enfouis dans le sol; ils peuvent avoir différentes tailles et profondeurs. La plupart des réservoirs de stockage extérieurs sont à ciel ouvert. L'exposition de la surface du fumier à l'air libère les odeurs et les gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces gaz comprennent le sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) et l'ammoniac ( $NH_3$ ), des composés organiques volatils (COV), le méthane ( $CH_4$ ), le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) et l'oxyde nitreux ( $N_2O$ ).

### POURQUOI COUVRIR UNE STRUCTURE DE STOCKAGE DE FUMIER?

Le recouvrement d'une structure de stockage de fumier à ciel ouvert réduira de beaucoup les odeurs et fera en sorte que moins de gaz seront libérés de la surface du fumier. Selon le type de couverture utilisé, les odeurs qui émanent du fumier entreposé peuvent être réduites de 40 à 95 %. Une structure de stockage de fumier couverte peut retenir beaucoup plus d'azote, ce qui augmente la valeur nutritive du fumier.

## TYPES DE COUVERTURES DE STRUCTURES DE STOCKAGE DE FUMIER

Il y a deux types de couvertures : imperméables et perméables.

**Les couvertures imperméables** scellent le dessus des réservoirs ou des structures en terre de stockage de fumier, empêchant ainsi les précipitations (neige fondue, pluie) d'y pénétrer. Une couverture imperméable est fabriquée avec divers types de matériaux ou produits synthétiques. Ces couvertures peuvent flotter à la surface du fumier ou être supportées au-dessus du réservoir à l'aide de câbles, d'une pression d'air ou d'une armature; elles peuvent aussi être un toit solide installé au-dessus du réservoir (figures 1 et 2).

**Les couvertures perméables** ne scellent pas la surface et les précipitations sont recueillies dans la structure de stockage. Ces couvertures peuvent être placées à la surface ou au-dessus du fumier. Elles sont fabriquées avec divers types de paille, de matériaux synthétiques, ou une combinaison des deux (figure 3).

### Couvertures imperméables de structure de stockage de fumier

Les couvertures imperméables peuvent être rigides ou souples (bâches).

#### Couvertures imperméables rigides

Les couvertures imperméables rigides comprennent des structures avec un toit en béton, en bois ou en métal et du matériel enduit de plastique qui est tendu sur une armature. Les couvertures rigides sont utilisées sur des structures en béton (figure 4), mais elles ne sont pas recommandées pour les structures en terre avec un revêtement. Les matériaux de couverture, éléments structuraux et attaches doivent pouvoir endurer une exposition à l'humidité, aux gaz corrosifs et au fumier. Les couvertures imperméables doivent également résister au vent, aux rayons ultraviolets et à d'autres facteurs environnementaux, comme la pluie, la grêle et la faune. Puisque ces couvertures rigides scellent les réservoirs de stockage de fumier, elles doivent avoir un système de ventilation pour aérer de petites quantités de gaz produites par le fumier et maintenir une pression d'air constante sous la couverture.

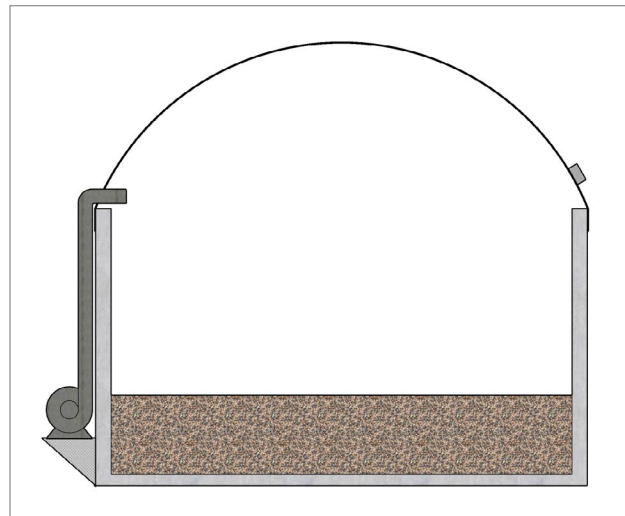


Figure 1. Couverture imperméable.



Figure 2. Couverture imperméable de stockage de fumier à pression d'air positive.

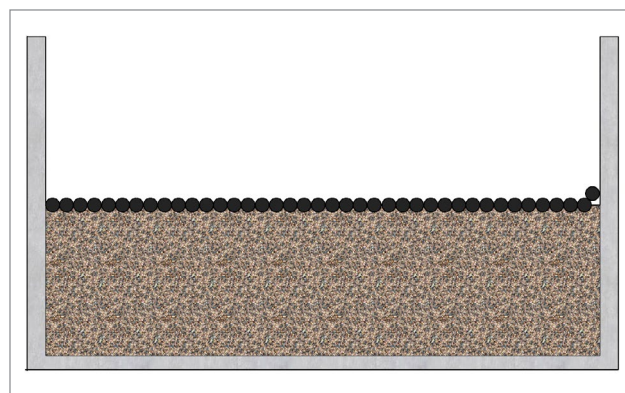


Figure 3. Couverture perméable avec balles flottantes.



**Figure 4.** Structure de stockage de fumier avec couverture en béton.

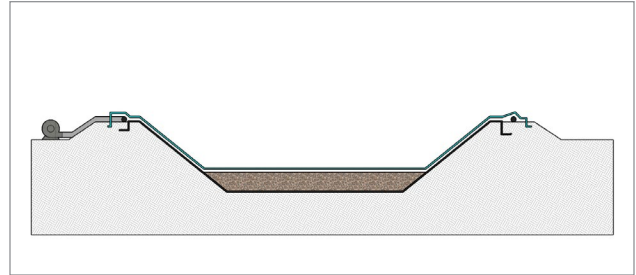
### **Couvertures imperméables souples (bâches)**

Les couvertures imperméables souples (bâches) sont normalement fabriquées avec du polyéthylène haute densité (PEHD) ou du polyéthylène basse densité (PEBD), du chlorure de polyvinyle ou un matériau similaire. Il y a trois systèmes utilisés avec des couvertures plastiques pour les maintenir sur la structure de stockage de fumier :

- Système à pression d'air négative
- Système à pression d'air positive
- Système de couverture flottante

### **Système de couverture imperméable à pression d'air négative**

Un système de couverture imperméable à pression d'air négative comprend une bâche placée par-dessus la surface de la structure de stockage et tendue contre la surface du fumier en se servant d'un ventilateur qui fonctionne constamment, aspirant l'air sous la couverture. Le fonctionnement permanent du ventilateur empêche la couverture d'être emportée par le vent. Ce système est surtout utilisé sur les grosses structures de stockage de fumier en terre (figure 5). La couverture est attachée, un tuyau perforé est placé autour du dessus de la structure, sous la couverture, et relié à un ventilateur centrifuge qui aspire constamment l'air d'en dessous de la couverture, tel qu'illustré dans les figures 6 et 7. Les précipitations qui s'accumulent sur la couverture sont recueillies et enlevées avec une pompe.



**Figure 5.** Structure de stockage de fumier en terre avec une couverture imperméable à pression d'air négative.



**Figure 6.** Couverture imperméable à pression d'air négative sur une structure de stockage de fumier en terre.



**Figure 7.** Couverture imperméable à pression d'air négative qui est tirée vers le bas.

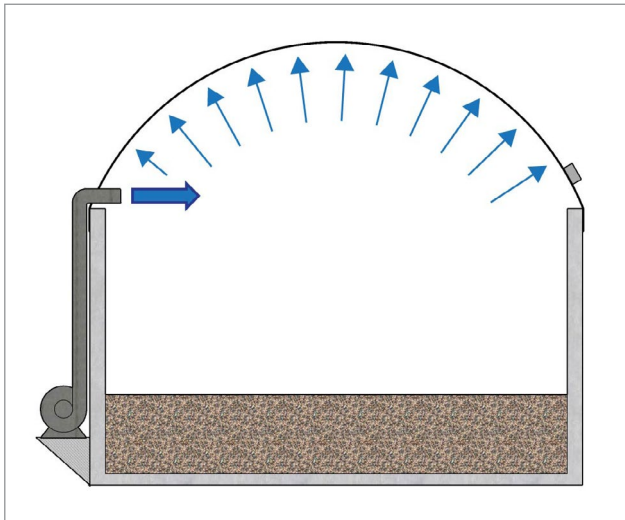
Il y a deux systèmes pour enlever le fumier d'une structure de stockage couverte :

- Enlever la couverture, puis agiter et enlever le fumier
- Utiliser un système sous la couverture qui permet d'agiter le fumier et de l'enlever avec une pompe sans déplacer la couverture



### **Système de couverture imperméable à pression d'air positive**

Un système de couverture imperméable à pression d'air positive comprend une bâche qui est attachée et scellée sur les côtés de la structure de stockage de fumier. Une pression d'air constante est maintenue sous la couverture. Cette pression d'air crée un dôme au-dessus de la surface du fumier. Le dôme draine toutes les précipitations du réservoir (figures 8 et 2). Cette pression d'air constante est généralement maintenue à environ 5 lb/po<sup>2</sup>. La couverture comprend une sorte de porte intégrée qui peut être ouverte pour agiter et enlever le fumier du réservoir. Des câbles sont installés le long du dessus du réservoir ou un poteau est placé au centre du réservoir pour retenir la couverture lorsque la pression d'air est supprimée pour agiter et enlever le fumier du réservoir. Après l'enlèvement du fumier, la pression d'air est rétablie sous la couverture pour la tenir en place. Lorsque ce type de couverture est utilisé, la ferme devrait avoir un générateur de secours connecté à la pompe à air pour qu'elle puisse fonctionner sans arrêt, même en cas de panne d'électricité. Sinon, la membrane peut être endommagée si la couverture est dégonflée (comme lorsque c'est très venteux).



**Figure 8.** Couverture imperméable à pression d'air positive.

### **Système de couverture imperméable flottante**

Un système de couverture imperméable flottante permet à la couverture de flotter à la surface du fumier; celle-ci est scellée autour du bord de la structure de stockage. Tout comme pour le système à pression d'air négative, le système de couverture flottante doit permettre le pompage des précipitations recueillies sur le dessus de la couverture. Ce type de couverture élimine presque toutes les odeurs qui émanent de la structure de stockage de fumier.

### **Gaz de fumier**

Les gaz de fumier sont emprisonnés sous toutes les couvertures imperméables. Ces gaz, principalement du sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S), de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), des composés organiques volatils (COV), du méthane (CH<sub>4</sub>), du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), sont produits par la décomposition du fumier liquide avec le temps. Au fur et à mesure que la concentration des gaz emprisonnés augmente dans l'espace d'air sous la couverture, la production de gaz par le fumier entreposé diminue. Ceci signifie que le nutriment azoté (NH<sub>3</sub>) reste dans le fumier.

### **Entretien**

L'entretien des couvertures de plastique comprend les réparations de déchirures et de perforations ainsi que l'enlèvement de débris qui s'accumulent sur la surface du matériel. L'entretien comprend également l'enlèvement et le remplacement de la couverture pour agiter et pomper le fumier, sauf si la couverture a une porte d'accès à cette fin.

Entretenez aussi le système de pompage des précipitations, notamment la pompe, pour vous assurer que le système de drainage fonctionne correctement. Les couvertures en tissu et en plastique ne sont pas généralement conçues pour supporter le poids d'animaux ou de personnes. L'installation d'une clôture autour de la structure de stockage est vivement recommandée pour assurer la sécurité des gens et des animaux.

### **Couvertures perméables de structure de stockage de fumier**

Les couvertures perméables sont fabriquées avec divers types de paille, de matériaux synthétiques, ou une combinaison des deux. Des balles d'argile flottantes, des balles de plastique flottantes ou des disques flottants en forme d'hexagone sont utilisés pour former une couverture perméable. Toutes les couvertures perméables réduisent la surface exposée du fumier, ce qui réduit aussi les gaz qui s'en échappent. Au sein de ces couvertures, un biofilm aérobique est formé. Un biofilm aérobique est une fine couche de micro-organismes (bactéries) qui se crée à la surface de la membrane. Ces micro-organismes absorbent et décomposent par mode aérobique les gaz qui sont libérés du fumier entreposé, en réduisant ainsi les odeurs.

**Les couvertures en paille de structures de stockage de fumier** sont fabriquées avec de la paille de blé ou d'orge hachée qui est soufflée sur la surface du fumier ou sur une toile géotextile flottant à la surface du fumier (figure 9). Des morceaux de paille hachée mesurant environ 10 à 30 cm (4 à 12 po) de longueur sont déposés à la surface du fumier et agissent comme un biofiltre qui décompose les gaz de fumier émanant de la structure de stockage. Des recherches ont démontré qu'une couverture de paille d'une épaisseur de 10 cm (4 po) peut réduire les odeurs émanant de la structure d'environ 60 %. Si on augmente l'épaisseur de la paille à 30 cm (12 po), les odeurs sont réduites de 70 à 90 %. Les pertes d'azote demeurent toutefois constantes à environ 60 %. Avec le temps, la couverture de paille perd de son efficacité, car la paille s'enfonce dans le fumier, et il faut rajouter de la nouvelle paille plus tard dans la saison. La couverture de paille est hachée et mélangée avec le fumier lors de son agitation avant de l'épandre dans les champs.

**Les couvertures perméables flottantes de toile géotextile** sont fabriquées avec du matériel non tissé composé de filaments de polypropylène continus thermofixés qui flottent et fournissent une barrière entre la surface du fumier et l'air (figures 10 et 11). Ce type de couverture réduit la surface de fumier exposée à l'air, réduisant du même coup l'émission des gaz émanant du fumier. Avec le temps, ces ouvertures perméables flottantes développent un biofilm à la surface qui agit comme une couche aérobique.



**Figure 9.** Couverture perméable de paille.



**Figure 10.** Couverture perméable flottante de toile géotextile.



**Figure 11.** Couverture perméable flottante de toile géotextile fixée sur de la mousse plastique recyclée.



**Figure 12.** Couverture perméable d'une structure de stockage de fumier liquide composée de disques en plastique en forme d'hexagone.

Des balles d'argile flottantes, balles de plastique flottantes ou disques flottants en forme d'hexagone créent une barrière entre la surface du fumier et l'air (figure 12). Cette barrière réduit la surface du fumier qui est exposée d'environ 95 % ainsi que les gaz qui émanent du fumier. Comme les couvertures de toile géotextile, ce type de couverture peut développer un biofilm aérobie qui aide à décomposer les gaz de fumier qui sont produits.

### À propos des coûts

Avant d'acheter une couverture pour votre structure de stockage de fumier, tenez compte des facteurs suivants :

- Type et taille de la structure de stockage à couvrir
- Méthode utilisée pour enlever le fumier de la structure
- Raison d'être et efficacité de la couverture
- Type de couverture qui répondra à vos besoins (imperméable ou perméable)
- Méthode utilisée pour recueillir et pomper les précipitations accumulées sur la surface de la couverture
- Durée de vie du matériau de la couverture
- Méthode d'enlèvement de la couverture pour des réparations
- Plan et coût de l'élimination finale de la couverture

Les couvertures géosynthétiques sont supposées durer de 10 à 25 ans et leur coût d'installation est d'environ 2,50 à 12,50 \$ par mètre carré (3 à 15 \$ par verge carrée) d'espace couvert. Le coût dépend de la taille de la structure de stockage ainsi que du niveau de complexité du système de collecte/ d'évacuation des gaz et du système d'enlèvement des précipitations.

Les couvertures imperméables offrent des économies additionnelles sur les coûts annuels. Puisque les précipitations sont recueillies et enlevées de la surface de la couverture, le volume de fumier entreposé dans la structure est réduit d'environ 60 cm (2 pi) de profondeur. La valeur nutritive du fumier entreposé est donc plus élevée et moins de fumier doit être transporté et épandu dans les champs chaque année.

### CONCLUSION

Il existe différents types de couvertures pour les structures de stockage de fumier, et tous ces types réduiront les odeurs produites par le fumier. On peut aussi réduire les pertes de gaz de fumier de 40 à 95 %, selon le type de couverture choisie. Ces réductions des pertes de gaz permettent d'accroître la valeur nutritive du fumier. En Ontario, la distance minimale de séparation (DMS) requise entre une structure de stockage de fumier et les propriétés voisines est calculée d'après le type et le nombre de têtes de bétail, le type de structure de stockage et le fait que la structure de stockage est couverte ou à ciel ouvert. La couverture d'une structure de stockage de fumier réduira la distance minimale de séparation requise, ce qui peut être avantageux si la ferme est située sur une petite propriété.

Cette fiche technique a été rédigée par Richard Brunke, ing., ingénieur, gestion des éléments nutritifs, MAAARO, London, et revue par Benoît Lebeau, ing., ingénieur, matières de source non agricole, MAAARO, Kemptonville, et Brian Dickson, ing., ingénieur en gestion des sous-produits et du fumier, MAAARO, Woodstock.