

# ENTREPOSAGE ET MANUTENTION DU FUMIER

DANS CE CHAPITRE, NOUS ÉTUDIERONS :

les principes d'entreposage et de manutention du fumier

---

les solutions de rechange à l'entreposage du fumier

---

les différents systèmes d'entreposage du fumier

---

les exigences liées à la capacité et à la sécurité des structures d'entreposage du fumier

---

les pratiques de gestion optimales.

---

Un système d'entreposage du fumier a une « portée » considérable quand on s'arrête à toutes ses répercussions :

## **moment et calendrier des épandages**

- ▶ on ne peut épandre le fumier à longueur d'année;
- ▶ la capacité d'entreposage influence directement le moment et la fréquence des épandages;
- ▶ de bonnes pratiques d'entreposage et d'épandage réduisent les pertes nettes d'éléments nutritifs;

## **quantité de fumier**

- ▶ le type, la capacité et la conception de la structure d'entreposage déterminent la quantité de fumier qui peut être entreposé et épandu sans danger;

## **risques de contamination des eaux souterraines**

- ▶ les systèmes qui prévoient l'entreposage de tous les liquides contaminés produits sur la ferme (y compris les effluents d'ensilage, les eaux de lavage de laiterie et des logements pour animaux, les eaux de ruissellement des cours d'exercice et des tas de fumier) réduisent le risque de contamination des eaux de surface et des eaux souterraines;

## **production d'odeurs et de gaz**

- ▶ les conditions d'entreposage peuvent réduire les niveaux d'odeurs et les taux de rejet des gaz de fumier dans l'atmosphère;
- ▶ le rejet des gaz de fumier, surtout de l'ammoniac, influence la teneur en azote du fumier (et sa valeur comme fertilisant);

## **possibilités de traitement du fumier et de mise à l'essai d'innovations technologiques**

- ▶ les systèmes de gestion sur fumier solide se prêtent mieux aux traitements par compostage;
- ▶ les technologies comme la co-génération d'énergie (c.-à-d. les digesteurs anaérobies) et la séparation des solides et des liquides sont destinés aux systèmes de gestion sur fumiers liquides ou de gestion sur solides-liquides combinée.



Le tas de fumier derrière le bâtiment d'élevage NE constitue PAS une structure d'entreposage du fumier.



Il est possible de traiter le fumier pour en réduire le volume d'entreposage et créer des produits finals utiles, comme le compost ou l'énergie.



Le fumier peut être composté au lieu d'être entreposé comme fumier brut.

#### SOLUTIONS DE RECHANGE À L'ENTREPOSAGE PERMANENT À LONG TERME À LA FERME

Le fumier peut être géré autrement qu'au moyen d'une structure d'entreposage permanente. Voici des solutions de rechange à la disposition des exploitations d'élevage :

- ▶ les sites temporaires d'entreposage sur place (au champ) dans lesquels il est possible d'entreposer du fumier solide pendant plusieurs mois, sous réserve du respect de certaines conditions inhérentes à l'emplacement et à la gestion;
- ▶ le traitement du fumier, p. ex. le compostage du fumier solide pour en réduire le volume et obtenir un produit biologiquement plus stable — dans ce cas, l'entreposage fait quand même partie des systèmes de traitement;
- ▶ l'enlèvement du fumier par un courtier (dans le cas, p. ex. du compostage à l'échelle commerciale du fumier de mouton).



Toutes les structures d'entreposage temporaires doivent être conçues de manière à réduire au minimum les pertes d'éléments nutritifs.

Pour des renseignements à jour sur les prescriptions de la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*, consulter le site Web <http://www.omafra.gov.on.ca/french/agops/index.html>.

## EN QUOI LES SYSTÈMES D'ENTREPOSAGE ET DE MANUTENTION INFLUENCENT-ILS LES PLANS DE GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS



Le choix et l'utilisation des systèmes d'entreposage et de manutention influencent directement l'élaboration et la mise en œuvre du plan de gestion des éléments nutritifs.

**Une structure couverte peut réduire, voire éliminer, la nécessité de gérer les liquides.**

CARACTÉRISTIQUE	EFFET SUR LE PLAN DE GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS
FORME DE FUMIER – SOLIDE OU LIQUIDE (OU LES DEUX)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• souvent, les structures d'entreposage de fumier liquide d'épouvues d'un toit doivent être plus grosses</li> <li>• les taux d'application du fumier liquide sont limités par le type de sol et sont influencés par la quantité d'éléments nutritifs perdus durant l'entreposage et la manutention</li> <li>• pertes d'éléments nutritifs et teneur résiduelle – le fumier solide perd plus d'azote sous la forme d'oxyde de diazote que le fumier liquide, et le fumier liquide perd plus d'azote ammoniacal que le fumier solide entreposé <ul style="list-style-type: none"> <li>○ les eaux de ruissellement provenant des tas de fumier solide peuvent entraîner des rejets de nitrates, de potassium et de phosphore dans l'environnement</li> </ul> </li> <li>• les structures d'entreposage de fumier liquide laissent s'échapper un peu d'azote dans l'atmosphère <ul style="list-style-type: none"> <li>○ il n'y aura pas de pertes d'autres éléments nutritifs, à moins d'un déversement accidentel ou d'une fuite</li> </ul> </li> <li>• la plupart du temps, le fumier solide offre moins de possibilités d'épandage</li> <li>• des techniques sont nécessaires pour réduire les risques environnementaux liés : au ruissellement sur les champs consécutifs aux épandages hivernaux de fumier solide; et aux effluents du réseau de drainage faisant suite aux épandages de fumier liquide</li> <li>• les DMS à observer par rapport aux zones sensibles sont en général plus grandes pour le fumier liquide</li> </ul>
PROVENANCE DU FUMIER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les fumiers de volaille sont plus riches en éléments nutritifs que ceux de porcs ou de vaches laitières</li> <li>• les fumiers de porcs et de vaches laitières renferment davantage d'eaux de lavage que le fumier de volaille</li> <li>• la teneur du fumier en éléments nutritifs influence le taux d'application</li> </ul>
VOLUME DE FUMIER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'idéal est de pouvoir compter sur une capacité d'entreposage de 240–250 jours, compte tenu de l'interdiction en Ontario d'épandre le fumier sur le sol gelé</li> <li>• si les volumes entreposés sont plus grands, il faut prévoir de plus grandes superficies d'épandage (à moins que le fumier ne soit très dilué et que des épandages répétés sur la même superficie ne soient envisageables)</li> <li>• les gros volumes nécessitent des occasions d'épandage plus nombreuses et/ou du matériel permettant de gérer de plus gros volumes par jour</li> <li>• on peut réduire la capacité d'entreposage en détournant l'eau propre ou en installant un toit sur la structure</li> <li>• le recouvrement d'une structure d'entreposage de fumier solide permet de réduire la capacité du système auxiliaire prévu pour l'entreposage des liquides qui s'en échappent ou même rend un tel système superflu</li> </ul>
SITES D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRES ET/OU PERMANENTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'utilisation de sites d'entreposage temporaires est limitée à une certaine durée (120–300 jours)</li> <li>• le fumier entreposé à des sites temporaires doit être utilisé sur l'unité agricole même, à des fins de culture</li> <li>• à noter : l'entreposage temporaire ne constitue pas une pratique de gestion optimale; il est recommandé d'utiliser une structure permanente qui élimine ou retient toutes les eaux de ruissellement</li> </ul>
ROTATION DES CULTURES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• le choix des cultures et leur séquence dans la rotation influencent les besoins en éléments nutritifs, le moment des épandages et les taux d'application</li> <li>• les pratiques culturales et les systèmes de travail du sol influencent les méthodes et les occasions d'épandage (p. ex. la pratique de l'épandage en bandes latérales ou de l'épandage en début d'automne peut influencer la capacité d'entreposage nécessaire)</li> </ul>



Une structure d'entreposage de fumier solide doublée d'un système de collecte des eaux de ruissellement permet de capter tous les liquides, mais oblige à utiliser deux modes d'épandage.

#### DÉFINITION D'UN SYSTÈME DE GESTION DE L'ENTREPOSAGE ET DE LA MANUTENTION DU FUMIER

Un système de gestion du fumier doit prendre en considération les facteurs suivants :

- ▶ les volumes de déchets ou de fumier produits;
- ▶ le système de collecte du fumier (comment il est ramassé);
- ▶ le transfert vers la structure d'entreposage (élévateur ou convoyeur empileur, pompe, etc.);
- ▶ les structures d'entreposage approuvées, notamment les structures protégées par un toit ou en béton, les structures d'entreposage des eaux de ruissellement;
- ▶ la manutention (transfert des lieux d'entreposage vers les sites d'épandage);
- ▶ le calendrier et la technologie d'épandage.

### SYSTÈMES DE MANUTENTION COURANTS

Le fumier d'élevage est entreposé et manutentionné sous forme solide ou liquide. La forme du fumier dépend du type de fumier d'élevage et de ce qu'on y ajoute, c.-à-d. de la quantité d'eau de dilution ainsi que du type et du volume de la litière utilisée.

La plupart des exploitations d'élevage de l'Ontario utilisent soit des systèmes de gestion sur fumier solide soit des systèmes de gestion sur fumier liquide. Indépendamment du système utilisé, il est de toute première importance de gérer **tous** les liquides. Il faut absolument détourner l'eau propre et l'eau venant des gouttières loin des bâtiments d'élevage ou de la structure d'entreposage du fumier.

À l'exception des élevages de volaille, les grosses exploitations d'élevage utilisent le plus souvent un système de gestion sur fumier liquide. Les eaux de lavage (de laiterie et autres) sont souvent évacuées vers la structure d'entreposage du fumier.

Les eaux contaminées, comme les eaux de ruissellement des aires d'exercice, devraient être entreposées et gérées séparément. C'est pourquoi certains systèmes de gestion sur fumier solide sont dotés de structures d'entreposage distinctes pour les liquides.

## POURQUOI CHOISIR UN SYSTÈME DE GESTION SUR FUMIER LIQUIDE?

Quand il est question d'entreposage et de manutention de fumier d'élevage de bovins de boucherie, ce sont les systèmes de gestion sur fumier solide qui viennent normalement à l'esprit. Mais doit-il toujours en être ainsi?

Imaginons un gros parc d'engraissement dépourvu de toiture, qui utilise un minimum de litière et qui a besoin d'améliorer à la fois sa gestion des eaux de ruissellement provenant des aires d'exercice des animaux et ses installations d'entreposage du fumier. En l'absence de litière et d'une structure convenable, il se peut qu'un système de gestion sur fumier liquide se prête davantage à la manutention du fumier et des eaux de ruissellement provenant des aires d'exercice. Ces eaux de ruissellement peuvent être épandues pour fournir des éléments nutritifs aux cultures en croissance.

SYSTÈME	POUR	CONTRE
GESTION SUR FUMIER SOLIDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• coûts moindres si l'on utilise déjà un système de gestion sur fumier solide</li> <li>• moins d'odeurs dégagées</li> <li>• davantage de possibilités d'épandage</li> <li>• moins de craintes de contamination dues au ruissellement, ou d'infiltration dans le sol à la faveur des trous creusés par les vers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• absence de gestion des eaux de ruissellement provenant du fumier</li> <li>• absence de gestion des eaux de ruissellement provenant des aires d'exercice des animaux</li> <li>• besoins accrus en litière</li> <li>• besoins accrus en main-d'œuvre</li> </ul>
GESTION SUR FUMIER LIQUIDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gestion de tous les liquides</li> <li>• collecte des eaux de ruissellement provenant des aires d'exercice</li> <li>• moins grands besoins en main-d'œuvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• système plus coûteux</li> <li>• plus d'odeurs qu'avec le fumier solide</li> <li>• risques plus élevés de ruissellement et de déversements accidentels</li> </ul>



Les convoyeurs empileurs de fumier et les écuriers d'étable conviennent bien aux étables à stabulation entravée quand on récolte les eaux de ruissellement dans une structure d'entreposage distincte.

## SYSTÈMES DE MANUTENTION DU FUMIER SOLIDE EN ONTARIO

SYSTÈME DE COLLECTE	SYSTÈME DE TRANSFERT	SYSTÈME D'ENTREPOSAGE COURANT	SYSTÈME D'APPLICATION	POUR (+) CONTRE (-)	COÛTS DES IMMOBILISATIONS
LITIÈRE ACCUMULÉE et CHARGEUSE (p. ex. bovins de boucherie, bâtiment à aires ouvertes)	non nécessaire	litière accumulée	épandeur à caisson	+ est peu exigeant en main-d'œuvre jusqu'au nettoyage - peut nécessiter une structure d'entreposage des eaux de ruissellement si une aire d'exercice des animaux est utilisée - attire rongeurs et mouches	faibles; les coûts sont combinés à ceux des bâtiments d'élevage
CHARGEUSE FRONTALE (p. ex. poulailler de poulets à griller)	chargeuse frontale, épandeur à caisson, remorque ou camion à benne basculante hydraulique	structure d'entreposage du fumier solide couverte ou structure à ciel ouvert doublée d'un réservoir de stockage des eaux de ruissellement	épandeur à caisson ou à trémie	+ utilise le matériel existant - peut nécessiter une structure d'entreposage des eaux de ruissellement	moyens si la structure est couverte; les coûts varient en fonction du choix du système de gestion des eaux de ruissellement
ÉCUREUR D'ÉTABLE (p. ex. dans une étable laitière à stabulation entravée)	convoyeur empileur, chargeuse frontale ou pompe à piston plongeur, à piston ou à air	structure d'entreposage du fumier solide couverte ou structure à ciel ouvert doublée d'un réservoir de stockage des eaux de ruissellement	épandeur à caisson ou à trémie	+ utilise le matériel existant + les animaux n'ont pas à être déplacés - peut nécessiter une structure d'entreposage des eaux de ruissellement - exigeant en main-d'œuvre - le convoyeur empileur se bloque ou ne peut gérer le fumier mouillé	moyens à élevés si la structure est couverte; les coûts varient en fonction du choix des systèmes d'entreposage et de transfert des eaux de ruissellement



Les lances d'irrigation à trajectoire haute ne constituent pas des solutions de recharge acceptables aux volumes d'entreposage insuffisants.



Les structures en béton peuvent être dimensionnées de manière à contenir toutes les sources de contaminants liquides.



Structures en terre battue — pourvu que l'emplacement, les caractéristiques du site et la conception de la structure s'y prêtent, ces structures peuvent convenir à l'entreposage du fumier liquide, des eaux de ruissellement et des eaux de lavage.

## SYSTÈMES DE MANUTENTION DU FUMIER LIQUIDE

SYSTÈME DE COLLECTE	SYSTÈME DE TRANSFERT	SYSTÈME D'ENTREPOSAGE COURANT	SYSTÈME D'APPLICATION	POUR (+) CONTRE (-)	COÛTS DES IMMOBILISATIONS
TRACTEUR-DÉCAPEUSE (p. ex. étables laitières à stabulation libre)	pompe à liquide ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	+ utilise le matériel existant - use les planchers de béton	moyens
DÉCAPEUSE (GRATTE) (p. ex. poulaillers de poudeuses)	transfert direct au réservoir, vis transversale, pompe hydraulique, mécanique ou à air, ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	- ne permet pas d'irriguer le fumier de poudeuses gratté dans le caniveau	moyens
DÉCAPEUSE D'ALLÉES (p. ex. étables laitières à stabulation libre)	transfert direct au réservoir, pompe à liquide ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	+ enlèvement automatique du fumier - nécessite moins de litière	de moyens à élevés
CANIVEAUX À ÉCOULEMENT INTERMITTENT et À ÉCOULEMENT CONTINU PAR GRAVITÉ (porcs)	pompe à liquide ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	- gestion plus exigeante	moyens
CAILLEBOTIS (p. ex. étables laitières à stabulation libre, porcherie)	transfert direct au réservoir sous-jacent	structure d'entreposage en béton sous le plancher du bâtiment	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	+ économique en main-d'œuvre - craintes soulevées par le caractère dangereux des gaz de fumier	d'élevés à très élevés
CAILLEBOTIS AVEC CANIVEAU D'ÉCOULEMENT SOUS-JACENT (p. ex. porcs)	pompe à liquide ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	+ économique en main-d'œuvre - nécessite une bonne gestion	d'élevés à très élevés
ALLÉES NETTOYÉES PAR CHASSE D'EAU (p. ex. étables laitières à stabulation libre)	pompe à liquide ou transfert par gravité	structure en béton, en terre ou en acier à ciel ouvert ou couverte	citerne, lance d'irrigation à trajectoire basse ou boyau traîné	+ économique en main-d'œuvre - odeurs à l'intérieur du bâtiment d'élevage - difficultés possibles par temps froid - nouvelle technologie	moyens

L'élaboration d'un PGEN efficace se trouve simplifiée par un système d'entreposage du fumier conçu de manière à tenir compte à la fois des volumes de fumier produits et des périodes propices aux épandages.

## DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES D'ENTREPOSAGE

Pour bien dimensionner une structure d'entreposage du fumier, il faut évaluer le volume des eaux de lavage et du fumier produits. Voici les principaux points à considérer :

- type, format, âge et nombre d'animaux d'élevage;
- quantité et type de litière utilisée;
- volume des eaux de lavage (de laiterie et autres), des liquides suintant des silos etc.;
- volume des autres liquides recueillis (eau provenant du toit, eaux de ruissellement des aires d'exercice, précipitations) qui peuvent entrer dans la structure d'entreposage.

Il existe un programme piloté par menu, appelé MSTOR, qui fait partie du logiciel NMAN et qui aide à calculer les dimensions des structures d'entreposage du fumier.

**Manure Storage Summary (System #1)**

Total Liquid Capacity Required: 92064 (cu.ft.)  
 Total Solid Capacity Required: 16128  
 Runoff from Solid Storages: 4320

Existing Storages	Manure	Rainfall	Capacity
Liquid, Uncovered, Circular	46244	9048	55292
Solid, Uncovered, Level rectangular	18000	4320	18000

New Liquid Capacity Required: 50140  
 New Solid Capacity Required: 0

New Storages	Manure	Rainfall	Capacity	%New
Liquid, Covered, Rectangular	89600	0	89600	179

Extra Liquid Capacity Available: 39460 179  
 Extra Solid Capacity Available: 1872 0

Flow path option may be available to handle liquid (include documentation if used)  
 Additional solid manure storage options may be available (include documentation if used)

Yearly Manure Volume

Liquid Manure  
 160345 cu.ft./year  
 998949 gal/year  
 6.6 % dry matter

Solid Manure  
 24528 cu.ft./year  
 638 gal/year  
 21.8 % dry matter

Buttons: Add Existing Storage, Add New Storage, Edit Existing Storage, Edit New Storage, Delete Existing Storage, Delete New Storage, Delete All Storage

**Le programme MSTOR a été élaboré pour permettre de calculer correctement les volumes de fumier et d'eaux de lavage en vue du dimensionnement des structures.**

## Y A-T-IL LIEU D'ACCROÎTRE LA CAPACITÉ D'ENTREPOSAGE?

En général, les structures ont une capacité d'entreposage répondant à la norme minimale de 240 jours. Il y a toutefois des cas où une capacité plus grande est justifiée, notamment :

- quand on épand le fumier sur des terres ayant un indice-N élevé (p. ex. les sols sableux ou peu profonds par rapport à la roche-mère) et que les épandages ne sont possibles qu'une fois par année (p. ex. au printemps) — voir p. 89 pour plus de renseignements;
- quand on épand le fumier sur des terres vulnérables au compactage (p. ex. les sols loameux mal drainés comme les loams Parkhill);
- quand on épand le fumier sur des terres comportant des risques de ruissellement élevés (p. ex. des terrains accidentés constitués de sols argileux comme les loams argileux Huron, les argiles Smithville et les loams limono-argileux Brantford);
- quand on a besoin d'une grande souplesse dans l'établissement du calendrier d'épandage;
- quand on envisage de faire prendre de l'expansion à l'exploitation ou de modifier les systèmes.

**Les exploitations qui seront amenées graduellement à se conformer à la Loi sur la gestion des éléments nutritifs devront fournir des renseignements sur leur capacité d'entreposage de fumier pour satisfaire les exigences du Règlement 267/03, tel que modifié.**

## SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE TRANSFERT DE FUMIER SOLIDE

### CHARGEUSE FRONTALE



Un tracteur muni d'une chargeuse frontale retire efficacement le fumier des bâtiments d'élevage avec litière accumulée. Le fumier peut être chargé directement dans un épandeur à fumier ou entreposé dans une structure d'entreposage à long terme.

### TRACTEUR-DÉCAPEUSE



Les tracteurs ou les chargeuses avec des lames racleuses montées à l'arrière peuvent, au besoin, servir à nettoyer les couloirs d'alimentation et les aires d'exercice. Ce système est exigeant en main-d'œuvre et oblige à faire sortir les animaux durant le nettoyage. Si l'on ne prend pas les précautions voulues, à la longue, les planchers de béton seront endommagés par l'usure et augmenteront ainsi les risques de glissade chez les animaux. Les planchers de béton rainurés permettent de réduire ces risques au minimum. Il est possible d'attacher du caoutchouc ou du bois aux arêtes des lames racleuses pour protéger le béton de l'usure.

### ÉCUREURS



Les écureurs d'étable sont d'usage courant dans les étables laitières à stabulation entravée. Les dimensions des stalles entravées doivent accommoder le format des vaches et permettre une collecte efficace du fumier. Si les stalles sont trop courtes ou trop longues, le sol est souillé par le fumier qui ne tombe alors pas dans le caniveau. Des dresseurs électriques aident à garder les vaches propres.

Les garde-litière et les grilles de caniveau réduisent la quantité de paille nécessaire, même s'ils ne sont pas indispensables au bon fonctionnement du système d'évacuation du fumier. On peut se procurer des garde-litière sur le marché ou en fabriquer à l'aide de tuyaux de 25–50 mm (1–2 po). Les grilles sont surtout utiles si le fumier est mou. Si le fumier est plutôt sec, il risque de ne pas passer à travers la grille et de ne pas tomber dans le caniveau.

## POULAILLERS EN HAUTEUR (CAGES AU-DESSUS D'UNE FOSSE PROFONDE)

Dans les établissements d'élevage de volaille, les poulaillers en hauteur sont dotés d'une fosse d'entreposage à long terme du fumier sec à l'étage inférieur à celui des oiseaux. Aucun dispositif mécanique n'est nécessaire pour transférer le fumier à une structure d'entreposage distincte. Le fumier est séché à l'air au fur et à mesure qu'il s'accumule dans la structure d'entreposage. Des ventilateurs situés dans la zone d'entreposage servent à faire circuler l'air au-dessus du fumier. Les ventilateurs sont distants de 24 mètres (80 pi) les uns des autres. Ils dirigent l'air vers une extrémité du poulailler et le redirigent vers l'autre extrémité.

Le fumier renferme une forte teneur en eau quand le temps est chaud et humide, en raison des piètres conditions d'assèchement qui règnent alors et de la consommation accrue d'eau par les oiseaux. Dans les cas extrêmes, la teneur en eau est telle que le fumier ne forme pas les amoncellements coniques habituels sur le plancher du poulailler, ce qui augmente l'incidence des odeurs et des mouches.

Pour garder le fumier sec, voici les mesures à prévoir au moment de la construction :

- situer la structure d'entreposage complètement au-dessus du niveau de sol;
- protéger les semelles par des remblais;
- couler le plancher en béton.

La teneur en sel de l'eau et des aliments ne doit pas dépasser les besoins alimentaires des animaux.

## CONVOYEUR À COURROIE

Les courroies sont situées sous les cages des pondeuses ou sous le caillebotis et servent à acheminer le fumier vers l'extrémité du poulailler où il est recueilli.

Dans les systèmes d'élevage de pondeuses en cages, une courroie de plastique est située sous chaque rangée de cages. Pour obtenir un fumier sec, empilable et relativement exempt d'odeurs, il faut faire circuler l'air transversalement à la courroie de manière à favoriser un assèchement rapide. Le système de ventilation du poulailler doit être conçu pour négocier l'humidité accrue provenant du fumier. Le fumier est transporté jusqu'à un convoyeur transversal, puis jusqu'à une structure d'entreposage de fumier solide couverte.



Une structure à même le poulailler convient aux poulaillers de poulets à griller en hauteur.



La ventilation est la clé de la réussite en ce qui concerne la manutention du fumier et la réduction des odeurs.

## ENTREPOSAGE ET MANUTENTION DU FUMIER DE VACHES LAITIÈRES CHARGÉ DE SABLE

Le sable offre un meilleur coussinage et un meilleur drainage des surfaces que les autres matériaux utilisés pour améliorer le confort et la propreté des vaches dans les stalles. Même si de nombreux vétérinaires recommandent d'utiliser du sable comme litière pour réduire les risques de mammites, il faut néanmoins soupeser cet avantage par rapport aux inconvénients associés à la manutention d'un fumier chargé de sable.

### DÉFIS

#### Composition

- ▶ Du fait de sa densité, le sable ajoute un poids considérable au mélange de fumier.
- ▶ Le sable n'absorbe pas l'humidité.
- ▶ Comparativement à un système utilisé pour du fumier brut de vaches laitières, un système qui négocie du fumier chargé de sable reçoit, en moyenne, 43 % plus de matières, en poids, et un volume total 18 % plus grand.

#### Manutention

- ▶ Augmentation de poids — Du fait de sa densité accrue, le fumier chargé de sable peut avoir de graves répercussions sur le matériel utilisé pour son transport.
  - ▷ Alors que 1 L de fumier brut ou de fumier avec litière pèse environ 800 g, la même quantité de fumier chargé de sable peut peser 1000 g ou plus (1 gal pèsera non pas 8 lb, mais 10 lb ou plus).
- ▶ Le sable étant très abrasif, il risque d'entraîner l'usure prématurée des pièces mobiles et des surfaces lisses.

#### Fumier non dilué c. fumier dilué

**Fumier non dilué** — La meilleure façon de manipuler le fumier chargé de sable est de le faire avec un pneu utilisé comme racloir ou avec une chargeuse à godet.

**Fumier dilué** — Du fait des caractéristiques de manutention du fumier chargé de sable, le rendement des systèmes de manutention est grandement affecté par la dilution. En effet :

- ▶ l'excédent d'eau risque de provoquer rapidement le dépôt du sable hors du fumier fraîchement chargé;
- ▶ le sable risque de s'accumuler et de former une grosse masse solide similaire à celle produite par le chargement de fumier gelé ou sec par le dessus, ce qui rend difficile le remplissage adéquat de la structure;
- ▶ le sable et la fraction des matières sèches du fumier qui se déposent peuvent former au fond des structures de stockage de fumier liquide une couche de 60 cm (2 pi) qui complique la manutention du fumier, car il faut alors atteindre un équilibre difficile entre la dilution, l'agitation et le pompage;
- ▶ les producteurs et travailleurs à forfait sont souvent tenus de remplacer chaque année les coussinets des pompes;
- ▶ l'agitation du fumier chargé de sable dans les structures d'entreposage doit se faire sous la surface;
- ▶ des murs de sable se forment quand celui-ci est projeté à l'horizontale.

### EXIGENCES D'ENTREPOSAGE DU FUMIER DILUÉ CHARGÉ DE SABLE

- ▶ Il est généralement souhaitable de prévoir un accès de recharge permettant d'autres méthodes de remplissage de la structure pour le cas où le sable s'accumulerait et bloquerait la voie d'accès initialement prévue pour le remplissage.
- ▶ Un plancher de béton est fortement recommandé pour les structures d'entreposage de fumier chargé de sable :
  - ▷ couler le plancher de niveau ou légèrement en pente (pente ne dépassant normalement pas 1–2 %) afin de diriger l'écoulement des liquides vers un bac de sédimentation ou une aire de pompage, en direction opposée des zones où des matières sèches sont recueillies et drainées;
  - ▷ garder à l'esprit qu'une surface plane empêche la formation de flaques.
- ▶ La rampe d'accès, le plancher de béton et les murets sont des éléments particuliers aux structures d'entreposage du fumier chargé de sable;
  - ▷ ces éléments facilitent l'enlèvement des matières sèches qui, autrement, s'accumuleraient avec le temps. La rampe permet l'accès à une chargeuse frontale et à un épandeur.

### STRATÉGIES DE MANUTENTION DU FUMIER DILUÉ CHARGÉ DE SABLE

*Écumage de l'eau et transport des matières sèches* — écumer le liquide qui se trouve dans la partie supérieure de la structure et transporter ce qui reste de matières sèches. Dans les structures d'entreposage à long terme, les liquides sont normalement enlevés deux ou trois fois par année, tandis que les matières sèches ne le sont qu'à l'automne.

*Agitation et pompage* — procéder à l'agitation du fumier pour que les matières sèches et le liquide se mélangent et que la boue ainsi obtenue puisse être pompée en vue de l'épandage. On utilise des eaux de lavage pour diluer le fumier quand il devient trop épais pour être agité et pompé. Les matières chargées de sable restantes sont mélangées par le passage dans la structure d'un tracteur-chargeur ou d'un chargeur sur pneus.

*Agitation complète et pompage de la boue* — ne pas recourir à cette méthode; elle ne fonctionne pas en raison de l'impossibilité d'agiter convenablement les matières sèches déposées au fond de la structure. Les matières sèches se déposent rapidement une fois que l'agitation diminue ou cesse.

#### Méthodes de transfert

Tracteur-décapeuse — solution idéale;

Convoyeur mécanique — toutes les pièces mobiles seront fortement endommagées;

Pompes volumétriques — l'usure est accélérée par l'action abrasive du sable;

Canaux transversaux à écoulement par gravité — une élévation suffisante est nécessaire pour que l'écoulement se fasse par gravité.

### MÉTHODES DE MANUTENTION ET D'ÉPANDAGE DU FUMIER NON DILUÉ CHARGÉ DE SABLE

Chargeuse frontale — inefficace;

Vis sans fin — des vis spéciales pour le fumier chargé de sable donnent de bons résultats avec du fumier non dilué;

Épandeur à fond en V — convient au fumier non dilué chargé de sable;

Épandeur à caisson — cette solution est moins intéressante; les liquides sont difficiles à contenir et les dépassements de la limite de charge de l'épandeur sont à craindre.

### MÉTHODES DE MANUTENTION ET D'ÉPANDAGE DU FUMIER DILUÉ CHARGÉ DE SABLE

Citernes — solution envisageable si les déflecteurs sont remplacés par des dispositifs plus simples et pourvu que des pneus et une suspension poids lourds soient utilisés;

Matériel d'irrigation — ne convient pas à l'épandage de fumier chargé de sable;

Injection à l'aide de la barre d'attelage — s'y prête raisonnablement bien.

**On en apprend sans cesse davantage sur la gestion du fumier chargé de sable. Avant de prendre quelque décision que ce soit, on devrait se renseigner auprès d'une personne bien informée (p. ex. un ingénieur agricole ou un spécialiste de la production laitière du MAAARO).**



Le fumier de vaches laitières chargé de sable pose des défis particuliers sur le plan de la manutention du fumier.



Il existe des vis sans fin conçues expressément pour le fumier dilué chargé de sable.

## SYSTÈMES D'ENTREPOSAGE DU FUMIER SOLIDE

Il existe plusieurs méthodes d'entreposage du fumier solide :

- litière accumulée;
- structure couverte;
- structure d'entreposage du fumier solide avec stockage des eaux de ruissellement.

## CARACTÉRISTIQUES DES STRUCTURES D'ENTREPOSAGE DU FUMIER SOLIDE

CARACTÉRISTIQUE	LITIÈRE ACCUMULÉE	STRUCTURE COUVERTE	STRUCTURE À CIEL OUVERT AVEC STOCKAGE DES EAUX DE RUISSELLEMENT
DIMENSIONS DE LA STRUCTURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• superficie au sol suffisante pour tous les animaux et la volaille</li> <li>• hauteur libre suffisante pour l'accumulation au sol d'une couche de fumier de 1–1,2 m environ (3–4 pi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• superficie suffisante pour permettre l'entreposage de tout le fumier produit sur une hauteur de 1,8–2,5 m (6–8 pi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dalle entourée de parois d'une superficie suffisante pour permettre l'entreposage de tout le fumier produit sur une hauteur de 1,2–2,5 m (4–8 pi) au-dessus de la dalle entourée de parois</li> <li>• structure de stockage des eaux de ruissellement dimensionnée de manière à contenir au-dessus de la dalle entourée de parois, les eaux de ruissellement ainsi que les liquides contaminés qui s'échappent des aires d'exercice, les eaux de lavage de laiterie ou autres</li> </ul>
RÉTENTION DES LIQUIDES CONTAMINÉS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne retient pas efficacement les liquides contaminés de source externe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ne retient pas efficacement les liquides contaminés de source externe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les liquides qui ruissellent du fumier empilé et toutes les eaux contaminées sont recueillies et entreposés dans la structure d'entreposage des eaux de ruissellement</li> </ul>
FACILITÉ D'AGRANDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• il est facile d'agrandir la structure si l'espace le permet, sous réserve de la démolition de murs de béton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• il est facile d'agrandir la structure si l'espace le permet, sous réserve de la démolition de murs de béton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• il est possible d'agrandir à la fois la dalle et la structure d'entreposage des eaux de ruissellement, sous réserve de la démolition de parois en béton et de la clôture de sécurité</li> </ul>
CONSTRUCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plancher et murets en béton et construction habituelle à charpente de bois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plancher et murets en béton et construction habituelle à charpente de bois</li> <li>• murets et arête de hauteur partielle pour assurer la ventilation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dalle et parois en béton pour les matières sèches; terre battue ou béton pour les liquides</li> </ul>
COÛT DE LA CONSTRUCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• économique étant donné que le même bâtiment sert à abriter les animaux et à entreposer le fumier</li> <li>• il faut une autre structure pour recueillir les eaux contaminées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• coûts plus élevés à cause de la nécessité d'un bâtiment distinct</li> <li>• une structure distincte peut être nécessaire pour l'entreposage des liquides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• économique étant donné que le système permet d'entreposer à la fois le fumier et les eaux contaminées</li> </ul>
PRODUCTION D'ODEURS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les odeurs restent dans le bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les odeurs restent dans le bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• des odeurs peuvent se dégager de la structure d'entreposage des eaux de ruissellement</li> </ul>
SÉCURITÉ DES HUMAINS ET DES ANIMAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les problèmes de sécurité soulevés par l'entreposage sont minimes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• la structure d'entreposage des eaux de ruissellement doit faire l'objet de toutes les mesures de sécurité prévues pour une structure d'entreposage de liquides, notamment une clôture sur son périmètre et des barrières verrouillables</li> </ul>

## STRUCTURES RECTANGULAIRES COUVERTES

### Avantages

- ▶ ne nécessitent pas de structure d'entreposage des liquides;
- ▶ ne nécessitent que du matériel servant à la manutention du fumier solide;
- ▶ n'obligent pas à tenir compte des précipitations dans le calcul du volume de fumier, d'autant plus que le fumier peut s'assécher partiellement avec le temps;
- ▶ coûtent moyennement cher.

### Inconvénients

- ▶ posent la difficulté de garder le fumier à l'état solide;
  - ▷ peuvent nécessiter de grandes quantités de litière;
  - ▷ ne permettent pas l'ajout de liquides comme les eaux de lavage de laiterie ou les eaux de ruissellement provenant des aires d'exercice des animaux.

## STRUCTURES RECTANGULAIRES À CIEL OUVERT DOUBLÉES D'UNE STRUCTURE DISTINCTE POUR LA COLLECTE DES EAUX DE RUISSELLEMENT

### Avantages

- ▶ acceptent des volumes importants de litière;
- ▶ peuvent coûter moins cher si la structure d'entreposage des liquides est en terre;
- ▶ acceptent les liquides comme les eaux de lavage de laiterie.

### Inconvénients

- ▶ obligent à se doter de deux systèmes de manutention distincts;
- ▶ peuvent coûter cher si la structure d'entreposage des liquides est en béton.

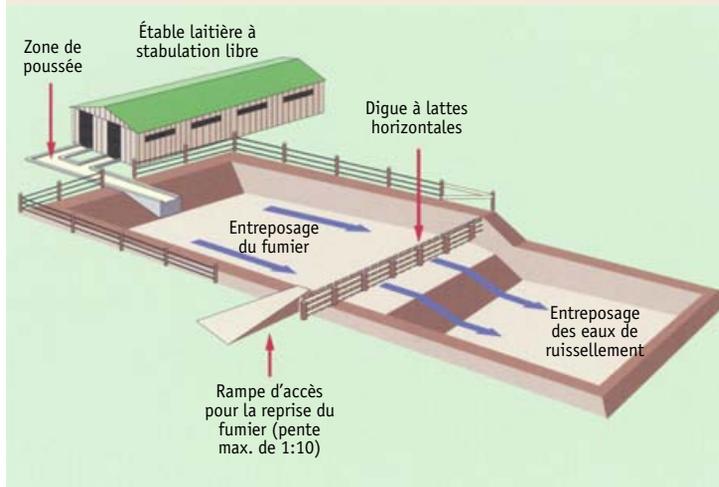


Les structures rectangulaires couvertes sont plus courantes dans les exploitations laitières, les élevages de bovins de boucherie et les élevages de volaille.

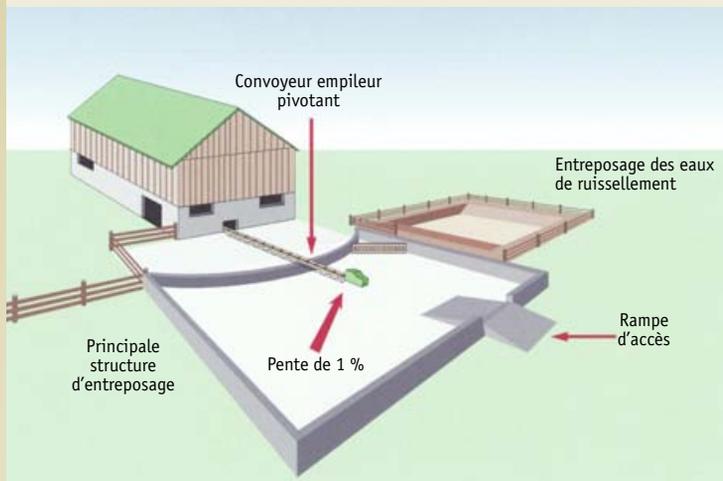


Les systèmes d'entreposage de fumier solide comprenant une structure pour la collecte des eaux de ruissellement peuvent accepter d'importants volumes de litière et de liquides.

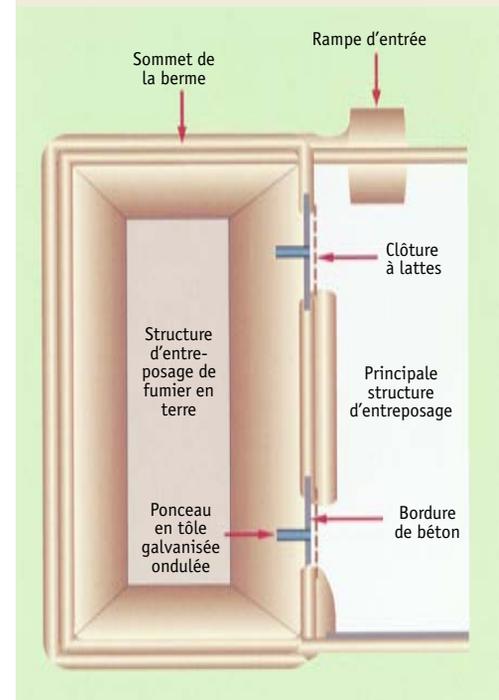
### ÉTABLE LAITIÈRE À STABILATION LIBRE



### ÉTABLE LAITIÈRE À STABILATION ENTRAVÉE



### GRAND PARC D'ENGRAISSEMENT



Les structures rectangulaires à ciel ouvert doublées d'une structure distincte pour la collecte des eaux de ruissellement sont utilisées dans les exploitations laitières ainsi que pour les élevages de bovins de boucherie, de volailles et de porcs. La structure d'entreposage des liquides peut prendre la forme de l'une ou l'autre des structures d'entreposage de fumier liquide mentionnées plus haut. La structure d'entreposage de fumier solide peut être dimensionnée en fonction d'une surface de fumier plane ou conique selon le mode de remplissage de la structure.

## SYSTÈMES DE COLLECTE ET DE TRANSFERT DE FUMIER LIQUIDE

### CANIVEAUX À ÉCOULEMENT CONTINU PAR GRAVITÉ

Les caniveaux destinés à l'écoulement continu par gravité sont des caniveaux plats, de niveau, dotés d'un bourrelet à la sortie. Le bourrelet est important puisqu'il retient les liquides dans le caniveau, ce qui permet aux matières sèches de s'écouler ou de flotter sur le liquide. Dans un caniveau à écoulement continu, il faut éviter que le fumier ne s'assèche. Le fond du caniveau doit être de niveau sur toute sa longueur et doit être plat transversalement.

Les caniveaux à écoulement continu par gravité sont efficaces dans les étables à stabulation entravée où les caniveaux sont raclés ainsi que dans les systèmes de transfert situés sous le caillebotis dans les étables à stabulation libre. Leur efficacité dépend beaucoup de la gestion de la litière. Une trop grande quantité de litière occasionnera une accumulation de matières sèches. Les eaux de lavage des salles de traite et de la laiterie peuvent être évacuées en amont du caniveau pour favoriser l'écoulement.



Les caniveaux à écoulement continu donnent les meilleurs résultats lorsqu'on utilise un minimum de litière.

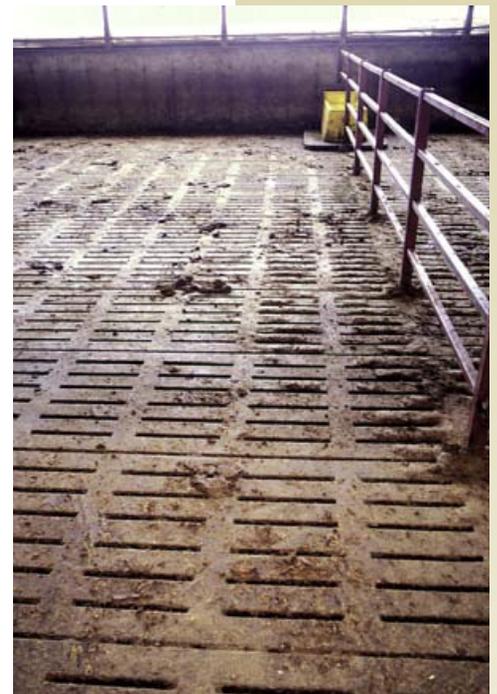
### CAILLEBOTIS

Le piétinement des animaux force le fumier à travers les lattes et le fait tomber dans la structure sous-jacente. Il faut veiller à ce que les lattes soient conçues de façon à ne pas blesser les pieds des animaux et à permettre au fumier de tomber facilement dans la structure.

Il faut éviter la litière à paille longue, car elle ne peut traverser le caillebotis. Pour permettre de bien agiter le fumier, on doit parfois ajouter des eaux de lavage sous le caillebotis.

Des gaz létaux, nuisibles et explosifs peuvent se dégager du fumier qui se trouve sous le caillebotis au moment où celui-ci est agité en vue de son pompage. Comme des animaux peuvent se trouver dans le bâtiment d'élevage pendant l'opération, il est primordial que celui-ci soit bien ventilé. Si les déplacements d'air se font uniquement par ventilation naturelle, on doit veiller à ce qu'elle soit suffisante durant l'agitation et le pompage.

Les lattes peuvent couvrir une partie seulement de la superficie au sol si un réseau de caniveaux à écoulement continu par gravité est installé sous le caillebotis et que ce réseau permet de recueillir et de transporter le fumier vers une structure d'entreposage à long terme distincte.



Le transfert du fumier vers la structure d'entreposage située sous le bâtiment d'élevage se fait par l'action des onglons des animaux.

## RÉSEAUX DE CANAUX SITUÉS SOUS LES CAILLEBOTIS



Les réseaux de canaux sont constitués de deux ou plusieurs canaux interreliés qui acheminent le fumier vers un même point de circulation ou d'agitation.

Ces réseaux sont constitués de deux ou plusieurs canaux interreliés qui acheminent le fumier vers un même point de circulation ou d'agitation. Habituellement, les parois des canaux soutiennent le caillebotis situé au-dessus. Dans les systèmes dotés de canaux, le fumier est agité à l'aide d'un agitateur à hélice qui pousse le fumier le long des canaux jusqu'à ce que le circuit soit complété. Ce mouvement brise la croûte qui se forme en surface et déloge les matières sèches qui se sont déposées au fond.

Faire preuve de prudence au moment d'agiter le fumier dans ce type de système. Le fumier doit circuler aussitôt que débute le pompage, sinon il risque de se former un bouchon capable de faire monter le niveau du fumier jusqu'à soulever les lattes. Comme celles-ci maintiennent en place les parois de séparation des canaux, leur soulèvement pourrait faire bouger les parois d'un côté ou de l'autre et provoquer l'effondrement de la structure. Les lattes et les animaux qui se tiennent dessus tomberaient alors sous le caillebotis.

Il faut bien agiter le fumier dans toute la structure d'entreposage quand celle-ci est à moitié pleine et à nouveau quand elle est tout à fait pleine. Démarrer l'agitateur à basse vitesse et pomper jusqu'à ce que le niveau baisse suffisamment pour que l'agitation puisse se faire en toute sécurité. Commencer à basse vitesse, puis augmenter la vitesse au fur et à mesure que le fumier se met à circuler autour du circuit. Se méfier des bouchons qui peuvent se former.

## NETTOYEURS D'ALLÉES À RACLETTES

Les étables laitières à stabulation libre utilisent souvent des nettoyeurs d'allées entraînés par une chaîne ou un câble. Ceux-ci comportent habituellement une raclette par allée qui fait le va-et-vient périodiquement. Les raclettes se replient ou se soulèvent pour la course de retour.

Les nettoyeurs d'allées à raclettes entraînés par un câble ou une chaîne travaillent par paires, de telle sorte que lorsqu'une raclette nettoie une allée, l'autre effectue sa course de retour. Les deux allées doivent être de même longueur. Il existe aussi des nettoyeurs d'allées à raclettes hydrauliques. Le moteur hydraulique peut faire fonctionner les raclettes individuellement dans des allées de longueurs différentes. Les vaches franchissent facilement les raclettes des nettoyeurs d'allées quand celles-ci sont réglées à basse vitesse. Le fumier recueilli peut tomber directement dans une structure d'entreposage à long terme ou être acheminé vers une pompe de transfert ou un système de transfert par gravité.

Les nettoyeurs d'allées à raclettes mécaniques ont l'avantage d'assurer l'enlèvement automatique et mécanisé du fumier. Des nettoyages fréquents permettent d'utiliser moins de litière et gardent les vaches plus propres. Les coûts d'entretien et de réparation peuvent être élevés en raison des rudes conditions d'utilisation. Par temps froid, on doit parfois faire fonctionner plus souvent les nettoyeurs d'allées à raclettes pour empêcher le fumier de geler sur le plancher des allées. Avec le temps, ces dispositifs provoquent l'usure des planchers et les rendent glissants.



Les nettoyeurs d'allées à raclettes offrent l'avantage de garder les vaches propres avec un minimum de litière.

## TRACTEUR-DÉCAPEUSE

Les allées des étables à stabulation libre peuvent aussi être nettoyées à l'aide d'un tracteur muni d'une chargeuse frontale ou d'une lame racleuse montée à l'arrière. Les allées sont raclées pendant que les vaches se trouvent à l'extérieur de l'étable et pendant la traite. Ce système est plus exigeant en main-d'œuvre et oblige à déplacer les vaches pendant le nettoyage. La propreté des vaches n'est peut-être pas aussi grande qu'avec d'autres systèmes étant donné que le nettoyage ne se fait pas aussi souvent qu'avec un système automatique.



L'ajout d'une arête de bois ou de caoutchouc sur la lame de la décapeuse peut réduire l'usure du plancher.

L'usure des planchers de béton constitue un autre problème d'importance. Après plusieurs années, le béton peut devenir glissant et provoquer la chute des animaux. Le rainurage des surfaces bétonnées améliore la traction.

L'ajout d'une arête de bois ou de caoutchouc sur la lame de la décapeuse réduit le polissage de la surface. Certains exploitants utilisent des lames de décapeuse faites de vieux pneus de grandes dimensions. Ils coupent les pneus en deux et les fendent longitudinalement pour fabriquer des lames.

## ÉVACUATION DU FUMIER PAR CHASSE D'EAU

Les étables à stabulation libre peuvent être nettoyées par chasse d'eau. Le fumier est alors emporté par un volume d'eau considérable qui s'écoule le long d'une allée en pente et est évacué vers une structure d'entreposage située à l'extérieur. Le principe de la chasse d'eau peut être appliqué au nettoyage des allées d'étables à stabulation libre, des aires d'attente et des salles de traite.

En général, on calcule 546 L d'eau/jour (120 gal/jour) par tranche de 454 kg (1000 lb) de poids vif pour obtenir une évacuation convenable du fumier. Utiliser au moins 1350 litres/m ou 90 gal/pi de largeur d'allée. Toute l'eau utilisée pour la chasse d'eau doit être libérée en 10–20 secondes. Le volume d'eau réellement utilisé pour la chasse d'eau et la fréquence des chasses d'eau sont des décisions de gestion qui reposent sur l'expérience de l'ensemble du système. Pour un maximum de résultats, il faut que les matières sèches soient séparées de l'eau utilisée pour la chasse d'eau. Envisager l'utilisation d'un séparateur des liquides et des solides ou des structures d'entreposage en terre multiétages pour la séparation.

Si la température de l'étable tombe sous le point de congélation, le système par chasse d'eau peut nécessiter une protection supplémentaire ou obliger à recourir à un autre système de manutention du fumier.

Pour un certain nombre de raisons, dont la maîtrise des odeurs, les systèmes d'évacuation par chasse d'eau ne sont pas monnaie courante dans les fermes laitières de l'Ontario.



Il est possible de réutiliser les eaux de lavage pour réduire les volumes d'eau considérables nécessaires au fonctionnement efficace des systèmes d'évacuation du fumier par chasse d'eau.

## SYSTÈMES D'ENTREPOSAGE DU FUMIER LIQUIDE

### CARACTÉRISTIQUES DES STRUCTURES D'ENTREPOSAGE DU FUMIER LIQUIDE

CARACTÉRISTIQUE	EN TERRE	EN BÉTON OU EN ACIER, À CIEL OUVERT	EN BÉTON, COUVERTE
DIMENSIONS DE LA STRUCTURE	<ul style="list-style-type: none"> <li>doivent aussi contenir l'eau de pluie et la neige qui tombent dedans</li> <li>doivent être plus grosses que les structures couvertes puisqu'elles recueillent davantage de neige et de pluie à cause de leurs parois inclinées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doivent aussi contenir l'eau de pluie et la neige qui tombent dedans</li> <li>doivent être plus grosses que les structures couvertes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>leur capacité ne tient compte que des eaux contaminées par le fumier qu'elles doivent recevoir</li> </ul>
HAUTEUR AU-DESSUS DU NIVEAU DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>enfouies ou partiellement enfouies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>enfouies, au-dessus du sol ou partiellement enfouies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>totallement enfouies si le dessus est renforcé pour accueillir de lourdes charges</li> <li>minimum de 60 cm (2 pi) au-dessus du sol; panneaux de mise en garde si le dessus n'est pas conçu pour accueillir de lourdes charges</li> </ul>
FACILITÉ D'AGRANDISSEMENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>possibilité d'excaver une surface plus grande à peu de frais si le terrain est disponible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>agrandissement difficile, nécessitant souvent la construction d'une toute nouvelle structure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nécessite la construction d'une nouvelle structure</li> </ul>
CONSTRUCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>revêtement de plastique ou d'argile</li> <li>type de sol et techniques de construction devant assurer l'étanchéité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>béton armé ou acier revêtu de verre (structures hors-sol seulement)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>habituellement en béton armé</li> <li>couvercles en béton armé ou toit en métal ou à charpente de bois</li> <li>couvercle en béton armé capable de supporter de lourdes charges si à moins de 60 cm (2 pi) au-dessus du sol et dépourvu de panneaux de mise en garde</li> </ul>
COÛT DE LA CONSTRUCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>coûts initiaux plus faibles pouvant être annulés par des coûts d'entretien et d'épandage plus élevés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>environ la moitié du coût du même réservoir doté d'un couvercle en béton armé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>peuvent coûter deux fois plus cher que les mêmes structures à ciel ouvert; les couvercles de béton coûtent cher</li> </ul>
PRODUCTION D'ODEURS	<ul style="list-style-type: none"> <li>odeurs persistantes plus facilement décelables à distance que dans le cas des structures couvertes</li> <li>odeurs réduites par une croûte flottante (fumier de vaches laitières)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odeurs persistantes plus facilement décelables à distance que dans le cas des structures couvertes</li> <li>odeurs réduites par une croûte flottante (fumier de vaches laitières)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odeurs réduites par le couvercle pendant les périodes d'entreposage, mais puissantes durant l'agitation, la vidange et l'épandage</li> </ul>
SÉCURITÉ DES HUMAINS ET DES ANIMAUX	<ul style="list-style-type: none"> <li>clôture périmétrique obligatoire</li> <li>panneaux de sécurité obligatoires à tous les points d'accès</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>clôture obligatoire (ou parois de la structure) d'une hauteur d'au moins 1,5 m (5 pi) au-dessus du sol</li> <li>panneaux de sécurité obligatoires à tous les points d'accès</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obligation de verrouiller les couvercles des ouvertures d'accès et d'y installer des chaînes de sécurité</li> <li>couvercles faits obligatoirement de béton armé si la structure a moins de 60 cm (2 pi) au-dessus du niveau du sol</li> <li>obligation d'installer des panneaux de sécurité à tous les points d'accès et de bien faire comprendre les dangers aux employés et aux membres de la famille</li> </ul>

## STRUCTURES RECTANGULAIRES COUVERTES

- Leurs couvercles doivent être faits de béton armé.
- Ces structures sont ordinairement utilisées pour stocker les fumiers de porcs, de vaches laitières et de bovins de boucherie.
- Souvent, le bâtiment d'élevage est construit directement au-dessus de la structure d'entreposage.

### Avantages

- contribuent à limiter les odeurs;
- fournissent par leurs parois les murs de fondation des bâtiments d'élevage;
- ne laissent pas entrer les précipitations.

### Inconvénients

- dangers liés aux émanations de gaz si le bâtiment d'élevage est situé au-dessus de la structure;
- agitation difficile à réaliser;
- coûts accrus, surtout si le couvercle de la structure doit supporter du matériel roulant.



Les structures d'entreposage du fumier liquide couvertes dégagent moins d'odeurs.

## STRUCTURES CIRCULAIRES COUVERTES

- Ces structures sont couramment utilisées dans les élevages de porcs.
- Les structures couvertes ne sont plus fréquentes; il arrive qu'on voie des couvercles flottants ou des couvercles gonflables.

### Avantages

- contribuent à limiter les odeurs;
- facilitent l'agitation.

### Inconvénients

- coûtent plus cher, surtout si le couvercle doit supporter du matériel roulant;
- se prêtent mal à des projets d'agrandissement.



Les couvercles flottants peuvent constituer des solutions de rechange intéressantes pour les structures circulaires.



Les structures circulaires à ciel ouvert conviennent à la plupart des conditions et des types de sol.

## STRUCTURES CIRCULAIRES À CIEL OUVERT

- Elles sont couramment utilisées sur les exploitations d'élevage de porcs, de vaches laitières et de poules pondeuses.
- Elles sont fabriquées en béton et en acier.

### Avantages

- coûtent moins cher que les systèmes couverts;
- offrent une solidité structurelle, sans toit;
- conviennent à la plupart des types de sol;
- facilitent l'agitation;
- peuvent éventuellement être recouvertes.

### Inconvénients

- offrent une protection limitée contre les odeurs;
- s'agrandissent difficilement;
- reçoivent en plus les précipitations.

## STRUCTURES EN TERRE À CIEL OUVERT



Même si elles coûtent moins cher que les structures en béton, les structures en terre à ciel ouvert obligent à faire effectuer une étude de caractérisation du site approfondie et peuvent nécessiter des revêtements destinés à protéger les eaux souterraines de tout risque de contamination.

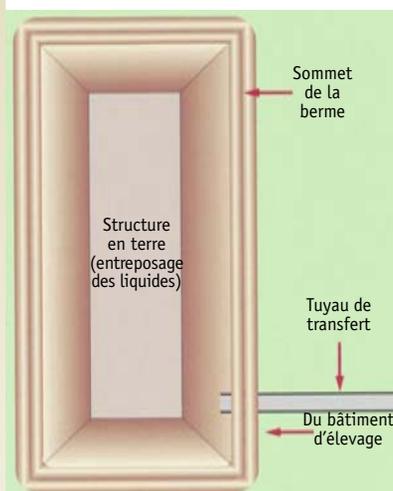
- Elles sont couramment utilisées sur les exploitations d'élevage de porcs, de vaches laitières et de poules pondeuses.

### Avantages

- coûts des immobilisations plus faibles.

### Inconvénients

- piètre maîtrise des odeurs en raison de l'importante superficie occupée par la structure;
- pénétration dans la structure de gros volumes de précipitations à cause de ses parois en pente;
- exigences d'installation variant selon le type de sol; un revêtement est exigé dans la majorité des cas;
- caractère fastidieux de l'entretien des revêtements.



Structure en terre.

## SITES DE STRUCTURES D'ENTREPOSAGE PERMANENTES

Les systèmes d'entreposage de fumier décrits plus haut doivent répondre aux normes applicables aux installations permanentes d'entreposage de fumier, telles qu'elles sont prescrites par la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*, son règlement d'application et les protocoles qui s'y rattachent. Ces normes visent à garantir que les installations d'entreposage de fumier ne constituent pas de risques pour la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

Les structures d'entreposage de fumier permanentes nouvelles ou en voie d'agrandissement doivent être conçues et inspectées par un ingénieur agréé.

### RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES SUR L'EMPLACEMENT D'UNE INSTALLATION PERMANENTE D'ENTREPOSAGE DE FUMIER

- ▶ être située au delà de la limite d'inondation régionale ou centennale, à moins de l'obtention d'un permis en application de l'article 28 de la *Loi sur les offices de protection de la nature*;
- ▶ être pourvue d'une voie d'écoulement d'au moins 50 m (164 pi) jusqu'à une eau de surface (à moins qu'il s'agisse d'une installation fabriquée pour capter les eaux de ruissellement);
- ▶ se situer sur un emplacement ayant un type de sol et une profondeur du sol conformes aux exigences prévues selon le type d'installation (p. ex. en terre, en béton);
- ▶ être située à au moins : 15 m (49 pi) d'un puits creusé, 100 m (328 pi) d'un puits municipal, et 30 m (98 pi) de tout autre puits;
- ▶ respecter les distances minimales de séparation II par rapport aux autres utilisations des terres (p. ex. habitations, écoles).

### Déclassement

Le propriétaire d'une structure d'entreposage de fumier est tenu de veiller à ce que l'installation soit bien entretenue et fonctionne de façon sécuritaire. Quand des installations permanentes d'entreposage de fumier ne sont plus utilisées, elles doivent être déclassées, ce qui suppose l'élimination de toutes les matières résiduelles qu'elles renferment. Le site doit ensuite être remis en état.

Marche à suivre pour la remise en état d'une installation d'entreposage d'éléments nutritifs déclassée :

- 1 Comblé le trou avec des couches de terre propre ou des matériaux de remblai offrant un taux d'infiltration comparable à celui du sol avoisinant;
- 2 Épaissir la couche arable en prévision du compactage inévitable du sol;
- 3 Végétaliser l'emplacement;
- 4 Empêcher l'eau de s'accumuler dans la zone.

Quand des installations permanentes d'entreposage de fumier ne sont plus utilisées, il faut procéder à leur déclassement, ce qui suppose l'élimination de tout fumier qui pourrait encore s'y trouver.



Pour des renseignements à jour sur les prescriptions de la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*, consulter le site Web <http://www.omafra.gov.on.ca/french/agops/index.html>.



Il faut confier à un ingénieur la supervision de la construction d'une nouvelle structure d'entreposage de fumier liquide.



## LISTE DE VÉRIFICATION POUR LA CONCEPTION ET LA CONSTRUCTION

### Construction d'une nouvelle structure d'entreposage de fumier ou expansion d'une structure existante

- ✓ Un ingénieur conçoit la construction ou l'agrandissement, le système de surveillance et le système de transfert dans les cas des systèmes de gestion sur fumier liquide.
- ✓ Un ingénieur supervise la construction et veille à ce que les détails de conception soient respectés.
- ✓ L'installation est conçue pour réduire au minimum les fuites et la corrosion, et elle est solide et sûre.
- ✓ Un ingénieur suivra les normes et modes de construction énoncés dans le Règlement 267/03, tel que modifié, et pris en application de la LGEN.

### Qualité du béton

- ✓ Pour construire une installation permanente d'entreposage d'éléments nutritifs en béton, il faut que le béton respecte les exigences précisées dans le Règlement 267/03, tel que modifié, pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*.

## REVÊTEMENTS

- ✓ Quand des revêtements sont souhaitables ou exigés, ceux-ci doivent respecter les exigences précisées dans le Règlement 267/03, tel que modifié, pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs*.
- ✓ Tous les revêtements doivent être continus sous le plancher et couvrir les parois jusqu'à la surface du sol.
- ✓ Les revêtements de sol compacté doivent respecter les normes de la LGEN et du Règlement 267/03, tel que modifié.



Les revêtements synthétiques doivent être ancrés ou liés à l'installation. Tout dommage ou toute perforation constaté doit être réparé conformément aux instructions de l'ingénieur.

Pour des renseignements à jour sur les prescriptions de la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs*, consulter le site Web <http://www.omafra.gov.on.ca/french/agops/index.html>.

**Les exploitations visées par la Loi devraient consulter le tableau du Règlement 267/03, tel que modifié, qui indique la période maximale de stockage des sites d'entreposage temporaire. Remplir le tableau présenté dans cette section pour déterminer la durée maximale d'entreposage temporaire, en nombre de jours.**

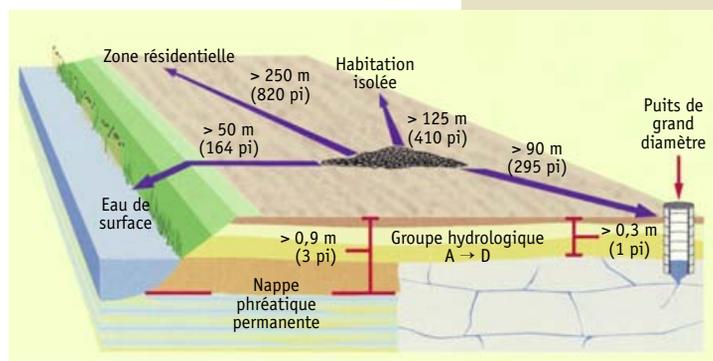
## SITES DE STRUCTURES D'ENTREPOSAGE TEMPORAIRES

Les sites temporaires d'entreposage de fumier au champ doivent être utilisés strictement pour le fumier solide. La quantité de fumier entreposé sur le site temporaire ne doit pas dépasser la quantité nécessaire à la croissance des cultures pratiquées sur l'unité agricole, telle qu'elle est indiquée dans le plan de gestion des éléments nutritifs.

Le site temporaire d'entreposage du fumier devrait avoir les caractéristiques suivantes :

- ▶ une pente inférieure à 3 %;
- ▶ un groupe hydrologique de sol A–D, et non un sol AA, qui possède un taux d'infiltration rapide;
- ▶ un emplacement situé au delà de la limite d'inondation centennale de la région;
- ▶ une profondeur minimale de sol au-dessus de la roche-mère de 0,3 m (1 pi), et 0,9 m (3 pi) de sol non saturé au-dessus de la nappe phréatique permanente;
- ▶ une voie d'écoulement qui, d'une part, se situe à au moins 50 m (164 pi) de l'eau de surface la plus proche, d'autre part, se situe à au moins 0,3 m (1 pi) au-dessus de la roche-mère;
- ▶ une distance : d'au moins 45 m (148 pi) de tout puits foré à la sondeuse ayant une profondeur minimale de 6 m (20 pi) et doté d'un tubage étanche jusqu'à une profondeur minimale de 6 m (20 pi) sous le niveau du sol, d'au moins 100 m (330 pi) de tout puits municipal, et d'au moins 90 m (295 pi) de tout autre puits;
- ▶ une distance d'au moins 125 m (410 pi) de toute habitation isolée et d'au moins 250 m (820 pi) de toute zone résidentielle, si le site NE sert PAS à l'entreposage de biosolides égouttés mécaniquement provenant d'égouts municipaux;
- ▶ une distance d'au moins 200 m (656 pi) de toute habitation isolée et d'au moins 450 m (476 verges) de toute zone résidentielle, si le site sert à l'entreposage de biosolides égouttés mécaniquement provenant d'égouts municipaux.

Garder des registres des emplacements et des dates d'établissement, de retournement et d'enlèvement des tas de fumier.



**Les sites d'entreposage temporaires doivent être choisis avec soin afin de réduire le risque de contamination des eaux de surface et des eaux souterraines.**