

(remplace la fiche technique n° 15-026 du MAAARO, intitulée *Étables avec aire de couchage sur litière compostée*)

Logement des animaux laitiers Étables sur litière accumulée compostée

R. Niraula, ing.

INTRODUCTION

Les étables sur litière accumulée compostée (figure 1) représentent une solution de rechange possible aux systèmes de logement à stabulation entravée ou libre. Il s'agit d'une variante de la stabulation libre, semblable aux étables sur litière accumulée ordinaire, sauf que dans ce cas le tas de litière est brassé chaque jour en vue d'être aéré. La présente fiche technique fournit certaines notions générales concernant les étables sur litière accumulée compostée pour les vaches laitières.



Figure 1. Vaches allongées dans une étable sur litière accumulée compostée.

ÉTABLES SUR LITIÈRE ACCUMULÉE COMPOSTÉE POUR VACHES LAITIÈRES

Les étables sur litière accumulée compostée suscitent beaucoup d'intérêt en raison des nombreux avantages qu'elles procurent aux producteurs laitiers en ce qui a trait au confort, à la santé et à la longévité des vaches. Ces étables sont de plus grandes dimensions, car elles sont conçues pour offrir une plus grande superficie par tête comparativement aux étables à stabulation libre et celles à stabulation entravée. Les producteurs qui envisagent de construire une nouvelle étable sur litière accumulée compostée devraient toutefois savoir qu'un tel bâtiment peut ne représenter qu'une légère différence en ce qui a trait aux dépenses en capital encourues en raison de leur superficie supérieure à celle des autres types de bâtiments servant à loger les animaux d'élevage.

Voici quelques points à soulever au moment de la planification d'une étable sur litière accumulée compostée :

Les avantages

- Les vaches peuvent s'allonger dans la position de leur choix et se déplacer dans l'étable et exprimer ainsi des modes naturels de comportement.
- Les vaches disposent d'une aire de repos plus confortable puisqu'une plus grande superficie est allouée par animal et que la surface de couchage est de meilleure qualité (surface sèche et moelleuse) lorsque la litière est bien entretenue.

- L'absence d'obstacles physiques comme les cloisons entre les logettes, les barres de cou et les bordures d'arrêt diminue les risques de blessures.
- La litière accumulée (aussi appelée le tas de litière) peut être aménagée de manière à permettre une éventuelle transformation en système à stabulation libre à trois rangées de logettes.
- La litière étant faite de composés organiques, l'usure du matériel de manutention du fumier est moindre.

Les désavantages

- Les étables sur litière accumulée compostée occupent une plus grande superficie que d'autres types de bâtiments servant à loger du bétail, en raison du plus grand espace alloué par animal.
- L'entretien approprié du tas de litière demande l'acquisition de nouvelles habiletés.
- La litière accumulée compostée peut entraîner des problèmes pour le pis si le compostage ne se fait pas.
- L'approvisionnement et les coûts des matériaux de litière peuvent être incertains.
- Puisque l'étable doit être conçue en vue de recevoir du fumier solide et liquide, la construction de la structure et l'équipement de manutention du fumier peuvent entraîner des coûts additionnels.

CARACTÉRISTIQUES DE CONCEPTION DE L'INSTALLATION

Orientation de l'étable

Étant donné que le compostage produit un maximum de chaleur et d'humidité, les étables sur litière accumulée compostée devraient être aménagées de manière à permettre une bonne circulation d'air à l'intérieur et autour de l'étable. Cette dernière contribue à maintenir un micro-environnement plus frais dans l'étable, ce qui est nécessaire au confort des vaches et favorise l'élimination de l'eau s'évaporant du compost. Voici quelques points dont il faut tenir compte dans le choix de l'emplacement d'une telle étable :

- Construire l'étable sur un terrain quelque peu surélevé pour une meilleure circulation du vent.
- Garder dégagés les alentours de l'étable afin de maximiser la ventilation naturelle. Toute structure et tout élément en hauteur (comme des arbres) exercent un effet sur la circulation de l'air sur une distance horizontale sous le vent équivalant à 10 fois la hauteur de l'obstruction.

- La longueur du bâtiment doit être perpendiculaire aux vents dominants.
- Orienter l'étable de manière à tirer profit des vents d'été (une orientation nord-sud est recommandée dans la plupart des régions de l'Ontario).
- La configuration locale des vents peut varier d'un endroit à l'autre. Tenir compte de la configuration locale du vent au moment de choisir l'emplacement de l'étable.

Conception de l'étable

Tenir compte des points suivants pour la conception d'une étable sur litière accumulée compostée :

Aménagement

Dans une étable sur litière accumulée compostée, la traite se fait soit dans une salle de traite ou à l'aide d'un robot. L'aire réservée aux vaches ressemble à une étable à stabulation libre, si ce n'est que les logettes sont remplacées par une aire de couchage. On y trouve un couloir d'affouragement, une mangeoire, un couloir emprunté par les vaches à côté de la mangeoire, puis l'aire de couchage ou de repos sur litière. Pour plus de souplesse, il est préférable que l'étable soit aménagée de manière à ce que l'aire de repos réservée aux vaches puisse éventuellement être remplacée par des logettes si l'on passe à la stabulation libre. Une surface de litière accumulée équivalente à la superficie d'une étable à stabulation libre à trois rangées de logettes convient bien; elle procure à chaque vache environ 75 cm (30 po) d'accès aux mangeoires (figure 2).

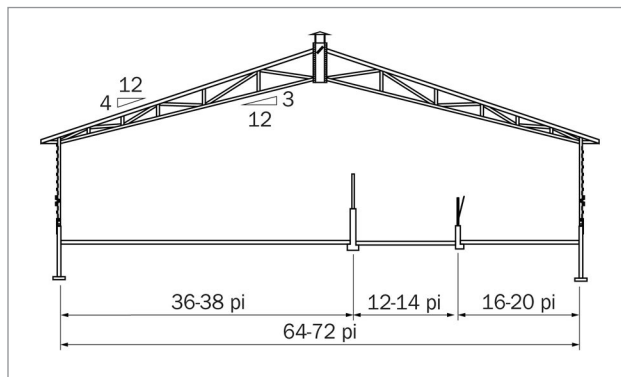


Figure 2. Coupe transversale d'une étable sur litière accumulée compostée aménagée pour éventuellement contenir trois rangées de logettes advenant une transformation en étable à stabulation libre (1 pi= 0,304 m).

Matériau servant au fond du tas de litière

Le matériau qui soutient la litière accumulée dans l'aire de couchage peut être de l'argile, du gravier ou du béton. En Ontario, on trouve des étables dont le tas de litière est placé sur une base d'argile et dont le tout fonctionne sans problème. Les bases en gravier ou en argile doivent être bien compactées afin de minimiser les risques environnementaux dus au suintement. Pour plus d'information sur les exigences réglementaires relatives aux planchers des bâtiments, voir le [Règlement de l'Ontario sur la gestion des éléments nutritifs \(Règl. de l'Ont. 267/03\)](#).

Surface de litière accumulée par animal

Concevoir l'aire de couchage de manière à procurer au moins 11 m² (120 pi²) par animal aux vaches en lactation. Un plus petit espace par animal demande plus de litière pour que les vaches demeurent propres et au sec. Une surface plus grande améliore aussi le bien-être et le confort des vaches.

Accès à la litière accumulée

Il y a deux façons de séparer l'aire de couchage sur litière accumulée du couloir d'affouragement.

- **L'accès continu** permet aux vaches de se rendre à l'aire de litière accumulée depuis tout point le long du couloir d'affouragement (figure 3). Il en résulte une aire de transition plus sèche entre le couloir d'affouragement et le tas de litière. Des barrières basculantes ou des barrières à bras levant actionnées par ressort sont utilisées pour séparer les vaches de la litière accumulée lors des opérations de retournement ou de nettoyage. Pour ce type d'accès, prévoir au moins un couloir d'accès à chaque extrémité vers la surface de litière pour les vaches et le matériel. Dans le cas des plus grosses étables, il est recommandé d'avoir des couloirs tous les 36 à 48 m (120 à 160 pi).
- **L'accès limité** permet aux vaches de se déplacer entre le couloir d'affouragement et la litière accumulée par des ouvertures délimitées par des barrières placées dans une cloison de 1,2 m (4 pi) de hauteur qui longe la surface du tas de litière. Les sections de ce dernier à proximité des points d'accès sont relativement plus humides en raison du passage des vaches, et peuvent donc nécessiter un apport de litière additionnelle pour les garder au sec. Les points d'accès devraient être placés tous les 18 à 24 m (60 à 80 pi) à chaque extrémité (figure 4).



Figure 3. Étable sur litière accumulée compostée dotée d'un accès continu au couloir d'affouragement.



Figure 4. Étable sur litière accumulée compostée dotée d'un accès restreint au couloir d'affouragement.

Bon nombre d'étables en Ontario utilisent le mode d'accès continu. Ce dernier a l'avantage, par rapport à l'accès limité, de faciliter le déplacement des vaches et l'entretien de la litière accumulée.

Le [Code de pratiques pour le soin et la manipulation des bovins laitiers, 2009](#) (Code) exige que les producteurs procurent aux animaux un accès quotidien à une nourriture et une eau de bonne qualité et en quantité suffisante pour permettre au bétail de combler ses besoins nutritionnels et physiologiques. Les étables sont aménagées de manière à ce que les aires d'alimentation soient à l'intérieur de l'étable ou à l'extérieur de celle-ci sous un toit distinct. Une aire d'alimentation à l'intérieur de l'étable est préférable afin de stimuler l'ingestion

alimentaire. Procurer un espace minimal de 76 cm (30 po) entre les mangeoires par vache ainsi qu'au moins deux abreuvoirs à deux différentes places par enclos. Les abreuvoirs doivent être uniquement accessibles du côté du couloir afin de garder l'aire de litière accumulée au sec. Ils doivent être protégés par une cloison ou des tuyaux afin d'éviter que les vaches y accèdent par d'autres points que le couloir d'affouragement qui leur est réservé (figure 5).

Couloirs en béton

On trouve habituellement deux types de couloirs en béton dans les étables sur litière accumulée compostée : un couloir d'affouragement pour les vaches et un couloir d'affouragement emprunté par la machinerie.

- **Couloir d'affouragement pour les vaches** : Le couloir d'affouragement pour les vaches est celui qui est situé entre la litière accumulée et la mangeoire. Même si certaines étables mesurent 3,6 m (12 pi) de largeur, la largeur minimale recommandée pour un tel couloir est de 4,3 m (14 pi). Les couloirs larges offrent un espace additionnel, favorisent le déplacement des vaches et procurent une superficie pour intégrer du nouveau matériel de manutention du fumier qui pourrait être offert en raison d'évolution de la technologie.
- **Couloir d'affouragement emprunté par la machinerie** : Le couloir d'affouragement emprunté par la machinerie doit être large afin de permettre le passage de cette dernière. Sa largeur devrait être d'au moins 6 m (20 pi) afin que la machinerie n'écrase pas les aliments et de 6,7 m (22 pi) si le mélangeur à ration totale mélangée est placé dans ce couloir. Les portes de ce dernier devraient être assez grosses pour que la machinerie puisse les franchir aisément sans rien endommager. Protéger les portes à l'extérieur avec des butoirs (c'est-à-dire un tuyau vertical rempli de béton). Les robots de traite ou les systèmes d'alimentation automatisés sont de plus en plus répandus et pourraient contribuer à améliorer l'efficacité de la main-d'œuvre ainsi que les pratiques de gestion de l'alimentation animale. L'utilisation d'un système d'alimentation automatisé comme des distributeurs à courroie ou sur rail permet normalement de réduire la largeur des allées à 2,4 à 3 m (8 à 10 pi), selon le type de système en place.



Figure 5. Placer les abreuvoirs sur le côté du couloir d'affouragement afin que l'aire de couchage sur litière accumulée demeure au sec.

Ventilation

Une bonne ventilation est indispensable dans les étables sur litière accumulée compostée en raison de l'énorme quantité de chaleur et d'humidité qui se dégage de la litière durant le compostage. La ventilation améliore la circulation de l'air dans l'étable, ce qui est absolument nécessaire pour maintenir la température du tas de litière et les niveaux d'humidité dans l'étable. Dans la plupart des étables sur litière accumulée compostée, on a opté pour un système de ventilation naturelle dont la conception ressemble à celle qui est utilisée dans les étables à stabulation libre. Toutefois, le seul recours à une ventilation naturelle ne suffit pas toujours à garder l'étable au frais par temps chaud. Une ventilation supplémentaire (par des ventilateurs) sera requise dans de telles conditions. Une bonne circulation d'air est également nécessaire pour réduire le stress thermique des animaux.

Les ouvertures dans les murs latéraux de ce type d'étable devraient être légèrement plus larges que dans les étables à stabulation libre, soit d'une largeur minimale de 4,5 m (14 pi). Dans le cas des étables dont la largeur est supérieure à 12 m (40 pi), la hauteur recommandée des ouvertures est de 5 m (16 pi). L'évacuation de l'air par la poutre faîtière est cruciale pour ventiler l'étable durant l'hiver. Selon le collège d'Agriculture de l'Université du Kentucky, un minimum de 1,2 cm (3 po) d'ouverture pour chaque 3 m (10 pi) de largeur de toit est requis pour une ventilation continue par la faîtière. Dans le cas des étables de moins de 12 m (40 pi) de largeur, l'ouverture minimale est de 30 cm (12 po).



Figure 6. Ventilateurs à grand volume et vitesse basse dans une étable sur litière accumulée compostée.

Différents types de ventilateurs sont utilisés pour compléter la ventilation naturelle. Les ventilateurs les plus utilisés sont les ventilateurs à paniers ou à grand volume et vitesse basse (GVVB) (figure 6).

Placer les ventilateurs de manière à ce qu'ils couvrent la totalité de l'aire de couchage (la litière accumulée) afin d'éviter que les vaches se regroupent à certains endroits. Il est important que les vaches occupent toute la surface de litière accumulée afin que le fumier soit réparti uniformément.

Pour plus d'information sur les systèmes de ventilation, voir la fiche technique du MAAARO [Logement des animaux laitiers: options pour la ventilation des étables à stabulation libre à logettes.](#)

GESTION DE LA LITIÈRE ACCUMULÉE

Un compostage adéquat dans les étables sur litière accumulée compostée demande un apport équilibré en oxygène, en carbone et en azote et des conditions d'humidité optimales. L'oxygène est généré par le brassage ou le retournement du tas de litière (pour l'aération); le carbone et l'azote (éléments nutritifs) proviennent des matériaux qui composent la litière. Pour une bonne gestion du tas de litière, il faut choisir des matériaux de litière adéquats, assurer un apport constant d'oxygène et effectuer une surveillance régulière de la température du tas de litière et des niveaux d'humidité. Des études montrent que les matériaux utilisés pour la litière dont la teneur en carbone est élevée et celle en humidité est

faible améliorent l'efficacité du compostage, d'où l'importance de choisir des matériaux appropriés pour la litière dans ce type d'étable.

Matériaux utilisés pour la litière

L'efficacité du compostage dans les étables sur litière accumulée compostée dépend de la qualité et de la quantité des matériaux utilisés pour la litière. Les matériaux riches en carbone procurent un rapport surface/volume élevé; ils sont faciles à remuer et absorbent les liquides, ce qui donne un fumier mieux composté. Les matériaux à base de bois (comme la sciure, la ripe et les copeaux de bois) sont riches en carbone et couramment utilisés comme matériau de litière pour le compostage du fumier. Le carbone est une source indispensable d'énergie et l'azote est un élément déterminant (il contient des protéines, des acides et différents enzymes) pour la croissance cellulaire et les fonctions des bactéries.

Un bon ratio carbone/azote (C:N) est indispensable pour que le compostage se fasse adéquatement (selon les résultats obtenus dans le cadre de divers projets de recherche). C'est l'une des raisons pour lesquelles les matériaux à base de bois sont les plus couramment utilisés pour la litière dans les étables sur litière compostée, particulièrement la sciure de bois sèche (provenant de bois dur ou de bois mou). En effet, le ratio C:N élevé de la sciure et la finesse des particules contribuent à stimuler le compostage. Le tableau 1 montre le ratio C:N de certains des matériaux de litière les plus couramment employés dans ces étables. On doit éviter d'utiliser des matériaux de litière qui ont une forte teneur en humidité.

En Ontario, la plupart des producteurs laitiers utilisent de la sciure de bois d'origines diverses. Certains ajoutent du papier peint séché déchiqueté à la sciure de bois afin d'en augmenter la capacité d'absorption et de faciliter le compostage. D'autres utilisent aussi de la paille, des copeaux ou de la ripe de bois. D'autres matériaux, comme de la paille de soya, des rafles ou des tiges de maïs ont aussi été employés, mais la sciure de bois s'est avérée la plus efficace pour maintenir une température et une humidité optimales et garder le tas de litière au sec.

Tableau 1. Caractéristiques des matériaux de litière couramment utilisés dans les étables sur litière accumulée compostée

| Matériau | Ratio C:N (poids/poids) | Teneur en humidité % (poids humide) |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| sciure de bois | 200 à 750 | 19 à 65 |
| raffes de maïs | 56 à 123 | 9 à 18 |
| tiges de maïs | 60 à 73 | 12 |
| fumier de bovins laitiers (habituel) | 13 | 83 |
| paille de sources variées | 48 à 150 | 4 à 27 |
| paille d'avoine | 48 à 98 | – |
| paille de blé | 100 à 150 | – |
| copeaux/ripe de bois (bois dur) | 451 à 819 | – |
| copeaux/ripe de bois (bois mou) | 212 à 1 313 | – |

Source : [Partie 637, Environmental Engineering National Engineering Handbook, USDA](#)

Les propriétés des matériaux de litière peuvent varier selon leur origine. Il est conseillé de faire analyser le produit utilisé lorsqu'on change de fournisseur ou qu'on envisage d'alterner avec d'autres sources, car il peut y avoir des différences dans le ratio C:N et la teneur en humidité, susceptibles d'affecter l'efficacité du compostage. Quel que soit le matériau utilisé pour la litière, il doit être faible en humidité (préférentiellement ne pas dépasser 18 %) et être finement décheté afin de procurer suffisamment de surface pour permettre la multiplication des bactéries.

Notions de base sur le compostage de la litière accumulée

Le compostage est un processus biologique de décomposition microbienne de la matière organique. Une énorme quantité de chaleur et d'humidité est dégagée durant le processus. Dans les étables sur litière accumulée compostée, puisque l'aire de repos des vaches est située sur le tas de litière, il est important que ce dernier demeure à un degré de température confortable et qu'il soit sec pour que les vaches s'y allongent.

Le compostage est efficace en présence d'un équilibre adéquat entre la teneur en oxygène, la température, l'humidité et la quantité de matière organique. Le tableau 2 montre les limites recommandées des différents paramètres du compostage en vue d'assurer l'efficacité du processus.

Tableau 2. Limites recommandées des différents paramètres du compostage de la litière accumulée

| Paramètres | Limites recommandées |
|--------------------|--|
| ratio C:N | 25:1 à 30:1 |
| température | 43 à 55 °C (mesurée à une profondeur de 15 cm [5 po]) |
| teneur en humidité | 40 à 60 % |

Selon une étude réalisée dans des étables sur litière accumulée compostée de l'Ontario en 2020, les températures observées se situaient entre 33 °C et 52 °C. La température du tas de litière fournit une bonne indication de l'ampleur de l'activité microbienne. Des températures inférieures indiquent que le compostage se fait lentement, souvent en raison d'un apport inadéquat en oxygène, d'une humidité trop élevée ou d'une grande perte de chaleur durant l'hiver.

Lorsque la teneur en humidité est trop basse, les microorganismes ne disposent pas d'assez d'eau, et la température du tas sera trop fraîche, ce qui ralentira le processus de compostage. Si la teneur en humidité est trop élevée, le tas de litière devient un milieu anaérobie, ce qui ralentira aussi le compostage, et produira moins de chaleur (basse température du tas).

Démarrage d'un nouveau tas de litière

Le démarrage d'une nouvelle litière accumulée peut être difficile. Il est préférable de le faire quand des températures plus chaudes sont prévues (températures supérieures à 10 °C) pour les quatre à six prochaines semaines. Voici les étapes à suivre :

- Étendre de 30 à 45 cm (12 à 18 po) de matériau de litière. La profondeur idéale est de 45 cm (18 po) ou plus afin que la machinerie utilisée pour le brassage du tas ne touche pas le plancher de l'étable.
- La sciure de bois, contenant peu d'humidité (moins de 18 %), est le matériau privilégié pour démarrer une litière accumulée compostée. Si on emploie autre chose, comme de la paille ou de la ripe de bois, s'assurer que le tout est sec et finement décheté.

- Commencer à brasser le tas deux fois par jour après que les vaches ont séjourné 24 heures dans l'aire en question.
- Commencer à surveiller la température du tas de litière à une profondeur de 15 à 30 cm (6 à 12 po) sous la surface, à l'aide d'un long thermomètre. La température devrait commencer à monter après 24 heures. En Ontario, les limites de température de la litière accumulée compostée se situent entre 33 °C et 52 °C dans les tas où le compostage est efficace. Vérifier la température jusqu'à ce qu'elle commence à baisser.
- Ajouter une première couche de 10 à 15 cm (4 à 6 po) de litière fraîche quand la température commence à baisser, avant que le tas ne devienne trop humide pour que les vaches s'y allongent ou avant que le fumier ne commence à coller au pelage des vaches, selon ce qui survient en premier. La température à la baisse indique qu'il faut ajouter plus de carbone (par l'apport de litière). En Ontario, on renouvelle le tas de litière une fois par semaine ou deux fois en trois semaines par temps froid.

Inspection du tas de litière

Vérifier fréquemment la température et l'humidité d'un nouveau tas de litière jusqu'à ce que l'on soit certain que le compostage se fasse bien.

- Vérifier régulièrement la température et la teneur en humidité du tas de litière.
- Examiner visuellement plus souvent le tas de litière pour en vérifier la température et l'humidité.
- Prendre la température du tas de litière à l'aide d'un long thermomètre pointu ou d'un thermomètre à cuisson.
- La teneur en humidité du tas de litière peut aussi être mesurée dans le cadre d'une analyse en laboratoire d'un échantillon de compost.
- Faire une simple vérification de l'humidité de la litière en pressant une poignée de compost. Si de l'eau en sort ou si des gouttes d'eau coulent ou apparaissent à la surface de la poignée de litière ainsi pressée, c'est que le tas est trop humide. Cela signifie qu'il faut ajouter d'autre matériau de litière.
- Si on ne peut pas former une boule avec le compost, c'est que le tas est trop sec. Une litière parfaite sera moelleuse et sèche.

Nettoyage du tas de litière

Les étables sur litière accumulée compostée sont habituellement nettoyées chaque année. Effectuer le nettoyage par temps assez chaud. Laisser de 15 à 20 cm (6 à 8 po) de compost dans l'étable afin d'accélérer le processus de compostage des nouveaux apports de litière. Le compost laissé dans l'étable devrait préférablement être la couche du haut que l'on remue et qui est moelleuse et sèche.

Aération du tas de litière

Le compostage dans l'étable se fait selon un processus aérobie. Un apport constant d'oxygène (pour l'aération) est requis afin de maintenir une bonne population de bactéries, ce qui constitue la clé pour maintenir le processus de compostage. Une saine population de bactéries est nécessaire pour maintenir une température optimale dans le tas de litière.

On aère la litière accumulée en la travaillant. La fréquence et la profondeur du travail influent sur la quantité d'oxygène qui est procurée aux microorganismes, ce qui en retour a un effet sur la température du tas. Remuer le tas deux fois par jour, à l'aide d'une herse, d'un rotoculteur ou d'un chisel (figure 7) pour maintenir un apport constant d'oxygène.



Figure 7. Travailler la litière accumulée deux fois par jour jusqu'à une profondeur de 22 à 30 cm (9 à 12 po).

Une étude menée en 2013 aux États-Unis (Black, et coll.) a montré qu'en augmentant la fréquence du travail de la litière, on faisait passer la température du tas de 30 °C (un passage) à 40 °C (deux passages par jour). Dans le cadre de la même étude, la température du tas de litière s'est élevée avec une augmentation de la profondeur du travail de 15 à 40 cm. En Ontario, on recommande de maintenir la profondeur du travail entre 22 et 30 cm et de ne pas dépasser 40 cm.

Dans une étable avec salle de traite, on peut profiter de la traite pour travailler la litière accumulée. Dans une étable où la traite est robotisée, on remue habituellement le tas de litière au moment où l'on sert des aliments frais. Les vaches s'habituent aux opérations de brassage du tas, de sorte que la plupart d'entre elles s'écartent lorsqu'elles entendent le tracteur.

Une étude réalisée en 2018 par le MAAARO dans un nombre limité d'étables sur litière accumulée compostée en Ontario a montré que le recours à un épandeur à fumier était courant pour ajouter de la litière au tas, et que l'opération prenait habituellement 5 minutes pour le chargement et 10 minutes pour ajouter du matériau de litière au tas. La durée requise pour rotoculter ou herser le tas se situait toujours autour de 10 minutes, dans la majorité des cas. Les méthodes utilisées pour garder les vaches en dehors de l'aire de litière accumulée durant le brassage et l'apport de nouveaux matériaux de litière variaient aussi. Certains utilisaient des barrières, et, dans d'autres cas, des préposés déplaçaient les vaches dans le couloir d'affouragement ou contenaient ces dernières par des cornadis.

Gestion du fumier

Deux types de fumier sont produits dans les étables sur litière accumulée compostée. Du fumier liquide est produit dans le couloir d'affouragement et peut être manipulé à l'aide d'un tracteur, ou des racleurs à direction à glissement ou encore par des racleurs automatisés. Le fumier solide partiellement composté reste dans l'étable jusqu'à son évacuation. Certains producteurs évacuent le tas de litière deux fois par année; d'autres, pour qui l'accès est plus difficile, ne le font qu'une fois l'an. Ne jamais évacuer complètement le tas de litière; en laisser un peu pour amorcer le processus de compostage au moment de l'ajout de matériaux de litière.

La meilleure période pour évacuer le tas de litière est au début de l'automne, car cela procure suffisamment de temps pour que le nouveau tas accumule de la chaleur et commence à se composte avant l'arrivée du temps froid.

Le fumier solide provenant du tas de litière peut être épandu directement sur les sols. Le fumier liquide est stocké dans des fosses à fumier permanentes et épandu au besoin. La gestion du fumier dans les bâtiments où logent des animaux d'élevage est assujettie au Règlement sur la gestion des éléments nutritifs (Règl. de l'Ont. 267/03). Pour plus d'information sur la construction de structures de stockage du fumier, voir la fiche technique du MAARO intitulée [Construction d'une installation permanente, en béton ou en acier, d'entreposage d'éléments nutritifs liquides pour MSA](#).

VALEUR FERTILISANTE DU FUMIER COMPOSTÉ

L'intérêt croissant pour les litières accumulées compostées dans les étables a suscité un besoin d'information sur la valeur fertilisante du tas de compost généré. Il est conseillé de faire analyser des échantillons de compost en vue de connaître la valeur fertilisante de ce dernier et d'en tenir compte dans les plans de gestion des fumiers.

Les caractéristiques du fumier provenant de différentes étables varient selon les dimensions de ces dernières, de la ventilation utilisée et de la surface de litière accumulée (laquelle dépend de la taille du troupeau), ainsi que des conditions du tas de litière, comme sa teneur en humidité, sa température et les éléments nutritifs qu'il contient. Dans le cadre d'une étude menée en 2006, des échantillons provenant de huit étables sur litière accumulée compostée ont été prélevés dans le but d'évaluer les caractéristiques du fumier. Les troupeaux visés par l'étude comprenaient de 38 à plus de 200 vaches en lactation. Dans toutes les fermes, on utilisait des copeaux ou de la sciure de bois comme matériau de litière, provenant de divers matériaux allant des panneaux de particules agglomérées broyées à de la fine sciure de bois dur. Les tas de litière ont été aérés deux fois par jour. Leur teneur en humidité variait entre 61 % (couche de surface) et 64 % (couche compactée).

Tableau 3. Résumé des caractéristiques des composts dans des étables sur litière accumulée compostée**LÉGENDE :** CS = couche de surface, 3 à 8 po de profondeur

CC = couche compactée >8 po

| Caractéristiques | Barberg | Janni | Russelle | Conditions optimales |
|--|--|--------------------|------------------------------------|----------------------|
| étables visées par l'étude | 12 | 6 | 8 | |
| humidité (base humide) | 52,7 % dans la CS 56,7 % dans la CC | – | 61 % dans la CS 64 % dans la CC | 50 à 60 % |
| azote total | – | 0,99 % | 1,09 % | |
| phosphore (P ₂ O ₅) | – | 0,36 % | 0,28 % | |
| potassium (K ₂ O) | – | 0,70 % | 0,74 % | |
| pH | 8,5 | 8,45 | 7,5 | 6,5 à 8,0 |
| ratio carbone/azote (C:N) | 19,5 | 15,5 | 11,2 à 20,9 | 25:1 à 30:1 |
| température (°C) | 42,5 °C | – | – | 54 à 60 °C |
| densité | – | – | 55,3 lb/pi ³ | |
| utilisation de litière ¹ | – | 19,0 lb/vache/jour | – | |

¹ Données relatives à une seule étable.

Dans deux autres études américaines, des échantillons de compost provenant d'étables sur litière accumulée compostée ont aussi été analysés. Le tableau 3 résume les caractéristiques du compost prélevé dans le cadre de ces études et les conditions optimales de compostage.

Dans l'étude de Russelle, la concentration en azote total était de 1,09 % et n'a pas changé selon la profondeur ou l'emplacement des échantillons dans les tas de litière. La concentration moyenne en phosphate était de 0,28 %, et n'a pas changé non plus selon la profondeur ou l'emplacement de l'échantillon. La concentration moyenne en potassium était de 0,74 % sans fluctuer selon l'emplacement, mais elle était cependant plus élevée dans la couche de surface que dans la couche compactée. Les résultats ont été similaires pour toutes les études.

Les ratios carbone/azote dans l'étude de Russelle allaient de 11,2 à 20,9. Ils étaient semblables à ceux qui ont été observés dans l'étude de Janni et variaient entre 12,2 et 20,2. Dans l'étude de Russelle, on a observé un pH de 7,5 comparativement à 8,5 dans les échantillons de Barberg et de Janni. C'est uniquement dans l'étude de Barberg que l'on a observé une température moyenne de 42,5 °C.

Si l'on compare les données recueillies aux conditions optimales pour un bon compostage, on remarque que le matériau de litière suggéré ne se compostait pas au sens traditionnel du terme. Toutefois, les chercheurs ont conclu que la chaleur et l'activité biologique des tas de litière étaient suffisantes pour assurer une maîtrise des microorganismes présents dans l'environnement qui sont responsables de la mammite, ainsi que des larves de mouches et des autres problèmes susceptibles de survenir.

K.A. Janni a également constaté que, selon les estimations des producteurs, 25 à 30 % du fumier était déposé dans les dalots. En Ontario, on estime que ce pourcentage est de 50 % d'après l'expérience des producteurs. Bien que la quantité de litière utilisée ait grandement varié, on a noté qu'un producteur utilisait 8,6 kg (19 lb) par vache par jour.

En 2018, le MAAARO a prélevé des échantillons de compost dans plusieurs étables sur litière accumulée compostée de l'Ontario. Le tableau 4 présente un résumé des résultats associés aux échantillons analysés.

On conseille aux producteurs de prélever des échantillons du compost dans leur étable et d'utiliser les données obtenues pour leurs plans de gestion des éléments nutritifs. Ces résultats sont en effet utiles à l'évaluation de l'efficacité du compostage.

Tableau 4. Résultats d'analyse d'échantillons de compost provenant d'étables sur litière accumulée compostée — Ontario 2018

| Échantillons | Ratio C:N | Matière org. (%) | pH (sat.) | Potassium (Total) (%) | Carbone org. (Total) (%) | Azote (Total) (%) | Solides (Total) (%) | Sodium (%) | Humidité (%) | Phosphore (Total) (%) | Densité apparente (kg/m ³) | Cendre (Total) (%) |
|--------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|------------|--------------|-----------------------|--|--------------------|
| 1 | 11:1 | 90,93 | 9,31 | 1,32 | 50,52 | 3,9 | 47,15 | 0,61 | 52,85 | 0,31 | 420 | 9,07 |
| 2 | 28:1 | 83,7 | 9,11 | 1,9 | 46,5 | 1,5 | 36,07 | 0,52 | 63,93 | 0,38 | 558 | 16,3 |
| 3 | 42:1 | 93,83 | 9,08 | 1,13 | 52,13 | 1,2 | 42,44 | 0,28 | 57,56 | 0,17 | 432 | 6,17 |
| 4 | 26:1 | 89,44 | 9,16 | 1,47 | 49,69 | 1,7 | 42,32 | 0,5 | 57,68 | 0,26 | 477 | 10,56 |
| 5 | 18:1 | 84,24 | 9,21 | 2,31 | 46,8 | 2,3 | 44,89 | 0,94 | 55,11 | 0,6 | 538 | 15,76 |
| 6 | 12:1 | 86,08 | 9,13 | 1,48 | 47,82 | 3,8 | 41,08 | 0,61 | 58,92 | 0,39 | 503 | 13,92 |
| 7 | 20:1 | 76,12 | 9,38 | 2,08 | 42,29 | 1,9 | 52,37 | 0,43 | 47,63 | 0,4 | 428 | 23,88 |
| 8 | 21:1 | 78,65 | 9,07 | 2 | 49,69 | 1,9 | 40,67 | 0,5 | 59,33 | 0,52 | 508 | 21,35 |
| 9 | 22:1 | 87,51 | 9,15 | 2,48 | 48,62 | 2 | 33,91 | 0,31 | 66,09 | 0,47 | 589 | 12,49 |
| 10 | 21:1 | 86,24 | 9,06 | 2,54 | 47,91 | 2,2 | 34,41 | 0,32 | 65,59 | 0,46 | 595 | 13,76 |
| 11 | 20:1 | 85,01 | 9,18 | 2,43 | 47,23 | 2,1 | 39,4 | 0,55 | 60,6 | 0,53 | 513 | 14,99 |
| 12 | 21:1 | 85,83 | 9,14 | 1,24 | 47,68 | 2,1 | 46,59 | 0,6 | 53,41 | 0,49 | 524 | 14,17 |
| 13 | 18:1 | 87,3 | 9,15 | 1,85 | 48,5 | 2,4 | 42,3 | 0,45 | 57,7 | 0,56 | 455 | 12,7 |
| 14 | 19:1 | 85,5 | 8,9 | 1,8 | 47,5 | 2,3 | 31,16 | 0,31 | 68,84 | 0,32 | 483 | 14,5 |
| 15 | 21:1 | 86,97 | 8,6 | 1,81 | 48,31 | 2,1 | 41,13 | 0,31 | 58,87 | 0,36 | 475 | 13,03 |
| 16 | 13:1 | 86,84 | 9,25 | 1,48 | 48,24 | 3,2 | 44,41 | 0,32 | 55,59 | 0,3 | 619 | 13,16 |
| 17 | 13:1 | 82,18 | 9,25 | 1,71 | 45,65 | 3 | 47,25 | 0,34 | 52,75 | 0,43 | 533 | 17,82 |
| 18 | 12:1 | 87,93 | 9,38 | 1,78 | 48,85 | 3,5 | 36,64 | 0,71 | 63,36 | 0,41 | 565 | 12,07 |

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Le compostage exige à la fois la présence d'éléments nutritifs, de l'humidité et de la chaleur. Les microorganismes responsables de la mammite demandent aussi des éléments nutritifs, de l'humidité et de la chaleur, d'où l'importance d'une gestion attentive afin de s'assurer que seuls les microorganismes utiles peuvent y croître et non ceux qui sont nuisibles.

L'étude de 2018 du MAAARO a permis de mettre en lumière certaines difficultés rencontrées par les producteurs. La principale était de garder au sec la litière accumulée par temps frais et humide et durant l'hiver. La quantité d'eau évaporée du tas de litière peut être moindre en hiver qu'en été, en raison des températures plus basses. La clé pour garder le tas de litière au sec est de le maintenir à la température optimale (au-dessus de 40 °C). L'apport de matériau additionnel de litière en hiver contribuera à garder le tas au sec. Il est également important d'assurer une bonne circulation d'air et de maintenir l'humidité sous le seuil de 80 % pour garder la litière accumulée au sec.

Une autre difficulté est de s'assurer d'un approvisionnement régulier d'une sciure de bois de qualité pour la litière. Les produits du bois sont également recherchés comme combustible et cette concurrence contribue à rendre plus difficile dans certaines régions l'approvisionnement en sciure de bois de qualité. Il peut valoir la peine d'entreposer certains matériaux de litière aux endroits où il est plus compliqué de s'en procurer.

Il arrive que dans certaines étables de grandes quantités de vapeurs se dégagent et causent une sorte de brouillard, surtout en hiver. Il est normal qu'un peu de vapeur se forme durant l'aération des étables sur litière accumulée compostée (figure 8). Un bon échange d'air (tous les 10 à 15 minutes en hiver) aidera à évacuer le brouillard plus rapidement de l'étable. La ventilation de la faîtière complétée par des ventilateurs est aussi un moyen efficace de régler les problèmes d'excès de vapeurs en hiver. Certains producteurs inversent la direction des pales des ventilateurs afin d'accélérer la circulation de l'air à travers la faîtière.



Figure 8. Le dégagement de vapeurs peut être problématique dans les étables sur litière accumulée compostée, en hiver.

RÉSUMÉ

Pour les producteurs laitiers, les étables sur litière accumulée compostée constituent une méthode de rechange pour l'aménagement des étables. La litière accumulée compostée procure un grand confort aux vaches puisqu'elles sont libres de s'allonger et de se lever comme si elles étaient au pâturage. L'efficacité fonctionnelle de ces étables dépend du choix du matériau de litière ainsi que des pratiques de gestion utilisées. Il est indispensable pour la santé du pis de maintenir des conditions aérobies dans le tas de litière. Un apport constant d'oxygène, combiné à un apport équilibré de carbone et d'azote, contribuera à maintenir ces conditions aérobies. En effet, il est seulement possible de maintenir une température et une teneur en humidité optimales dans la litière accumulée en présence de conditions aérobies. Une température et une teneur en humidité adéquates indiquent que

le compostage se fait correctement. L'expérience de producteurs et les études réalisées par des chercheurs ont montré que la sciure de bois était le matériau de litière le plus efficace pour assurer un bon compostage.

RESSOURCES

Barberg, A.J., M.I. Endres et K.A. Janni, *Compost dairy barns in Minnesota: A descriptive study*, dans *Appl. Eng. Agric.* 23:231–238, 2007.

Bewley, J.M. et J.L. Taraba, *Compost-Bedded Pack Barns in Kentucky*.

Black, R.A., J.L. Tarabe, G.B. Day, F.A. Damasceno et J.M. Bewley, *Compost-bedded pack dairy barn management, performance and producer satisfaction*, 2013.

The Dairy Practices Council, *Guidelines for Managing Compost-Bedded Pack Barns: The Dairy Practices Council*, États-Unis.

Janni, K.A., M.I. Endres, J.K. Reneau et W.W. Schoper, *Compost dairy barn layout and management recommendations*, dans *Appl. Eng. Agric.* 23:97–102, 2007.

Russelle, M., K. Blanchet et L. Everett, *Characteristics and Fertilizer Value of Compost Dairy Barn Manure*, dans *Proc. of the National Compost Dairy Barn Conference*, 21 et 22 juin 2007, Burnsville (Minnesota) 2007.

Cette fiche technique a été initialement rédigée par Harold K. House, ing., MAAARO (à la retraite) et révisée par Rajan Niraula, ing., ingénieur, équipement et structures pour bovins, MAAARO, Clinton.

Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2020

ISSN 1198-7138

Also available in English (Factsheet 20-057)

Centre d'information agricole :

1 877 424-1300

1 855 696-2811 (ATS)

Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca

ontario.ca/maaaro