

# Logement des animaux laitiers

## Méthodes de manutention du fumier dans les étables avec robots de traite

H. House, ing.

### Fichetechnique

FICHE TECHNIQUE 16-016

AGDEX 420/721

MAI 2016

Il est important de garder propres et secs les couloirs utilisés par les vaches dans une étable laitière. En effet, si les couloirs ne sont pas entretenus, les vaches en stabulation libre vont transporter du fumier dans leurs logettes, ce qui peut nuire à la santé du pis et des sabots.

La présente fiche technique porte sur les systèmes de manutention du fumier offerts (au moment de sa publication) pour les étables où la traite est robotisée; cela ne signifie pas toutefois que le ministère recommande ou appuie l'utilisation d'un système en particulier.

#### ÉTABLES DOTÉES D'UN SYSTÈME DE TRAITE ROBOTISÉE

Dans les étables à stabulation libre où la traite est robotisée, on doit avoir recours à des méthodes de nettoyage différentes de celles qui sont utilisées dans les étables avec salle de traite. Étant donné qu'il y a toujours des vaches présentes dans la zone de stabulation libre d'une étable robotisée, on ne recommande pas d'en effectuer le nettoyage à l'aide d'un tracteur ou d'un minichargeur. La configuration de bon nombre d'étables robotisées rend difficile leur nettoyage à l'aide de racleurs conventionnels, car ces étables comportent de vastes aires ouvertes en avant des trayeuses robotisées (figure 1). De plus, les couloirs transversaux sont souvent plus larges que dans les étables à salle de traite. Par conséquent, de nombreuses étables robotisées sont dotées de planchers à lattes (caillebotis) afin de faciliter le nettoyage du fumier.



**Figure 1.** Les aires ouvertes sont nombreuses dans les étables dotées de système de traite robotisée.

#### SYSTÈMES D'ÉVACUATION DU FUMIER PAR LES PLANCHERS À LATTES

Les étables avec planchers lattés ont été initialement conçues avec des couloirs étroits afin de concentrer la circulation des vaches et de faire en sorte que le fumier soit évacué entre les lattes. Puisqu'on accorde de plus en plus d'importance au confort des vaches, et que celles-ci passent plus de temps étendues dans leurs logettes, les déplacements des vaches dans les couloirs s'en trouvent réduits, ce qui entraîne une plus grande accumulation de fumier dans les couloirs. La meilleure façon d'éliminer ces accumulations de fumier est d'utiliser une sorte de racleur pour pousser le fumier à travers les lattes.

#### Racleurs automatiques pour le nettoyage des couloirs

Les racleurs automatiques de couloirs lattés qui sont munis de câble ou de dispositifs d'entraînement par bras sont les plus courants. Ces racleurs n'ont pas à être aussi robustes que les racleurs ordinaires, étant donné qu'ils ne servent pas à pousser le fumier tout le long du couloir, mais qu'ils servent plutôt à l'évacuer à travers les lattes.

### Désavantages des racleurs automatiques

Les racleurs automatiques sont efficaces pour pousser le fumier entre les lattes, mais ils exigent d'avoir recours à des câbles ou à des bras nécessitant de l'entretien; il faut aussi installer des roues pour les coins ou d'autres dispositifs d'entraînement à l'extérieur de l'aire occupée par les vaches afin de ne pas nuire à leurs déplacements, ce qui accroît la superficie de l'étable. Les racleurs automatisés ont aussi le désavantage de ne pas permettre l'évacuation du fumier des couloirs transversaux et des aires de contention.

### Robots racleurs de fumier

Les robots racleurs permettent d'éliminer les désavantages associés aux racleurs automatiques. Ils ne nécessitent pas de câbles ou de roues motrices et permettent le nettoyage des couloirs transversaux et des aires ouvertes de grandes dimensions adjacentes aux robots de traite. Dans les zones où le fumier s'accumule rapidement, près des murets des étables à stalles libres par exemple, le robot racleur peut être programmé pour nettoyer plus fréquemment qu'ailleurs dans l'étable. Les lattes, et de ce fait les vaches aussi, restent plus propres.

Les robots racleurs ne sont pas dérangeants. Ce sont des appareils silencieux qui influent peu sur le comportement des vaches. En fait, les vaches ne semblent perturbées par leur présence que si les robots sont en arrêt. S'ils se butent à une vache allongée dans l'allée ou à un autre obstacle, ils tentent de le contourner ou de le pousser du chemin. Si la vache ou l'obstacle ne se déplace toujours pas, le robot tombe en arrêt jusqu'à ce que l'exploitant intervienne.

### Types de robots racleurs

Au moment de l'impression du présent document (juin 2016), il existe deux types de robots racleurs couramment utilisés, soit le JOZ-tech, aussi distribué sous le nom de DeLaval RS250, ainsi que le Lely Discovery. Les caractéristiques techniques de base des deux types de systèmes sont mentionnées au tableau 1.

**JOZ-tech (DeLaval RS250)** — Le robot racleur JOZ-tech (figure 2) navigue grâce à une série de transpondeurs installés sous le plancher. À la première utilisation, l'exploitant utilise une télécommande pour piloter le racleur dans l'étable et établir son parcours. Une antenne sur l'appareil détecte des signaux d'une série de transpondeurs qui lui dictent soit de virer soit de poursuivre son trajet en ligne droite.

**Tableau 1.** Caractéristiques techniques des racleurs robotisés pour planchers à lattes

Caractéristiques techniques	JOZ-tech	Lely Discovery
Longueur	129,5 cm (51 po)	127 cm (50 po)
Largeur	71,9 cm (28,3 po)	88,1 cm (34,7 po)
Hauteur	59,9 cm (23,6 po)	54,6 cm (21,5 po)
Largeur du racleur	Variable	88,1 cm (34,7 po)
Poids	408 kg (900 lb)	272 kg (600 lb)
Vitesse d'avancement	13 pi/min	35–60 pi/min
Capacité du réservoir	79,5 L (21 USG)	30,3 L (8 USG)

L'appareil est doté de trois roues. Il y a une seule roue motrice et directrice à l'avant qui mesure environ 30,5 cm (12 po) de diamètre et 20,3 cm (8 po) de largeur et qui est remplie de mousse. Des capteurs placés dans les bords latéraux du racleur le guident le long des bordures et des murets. Les deux roues arrière comptent les révolutions pour détecter la distance parcourue.

Si pour une raison quelconque l'appareil JOZ-tech tombe en arrêt et qu'il semble désorienté, un opérateur peut le guider vers son parcours programmé avec la commande à distance jusqu'au prochain transpondeur et l'appareil peut reprendre son trajet de cet endroit.

Le système JOZ-tech utilise une batterie à décharge profonde qui nécessite une recharge de six heures en continu la nuit, ainsi que de 30 minutes plusieurs fois durant la journée, quand il effectue son parcours, ce qui donne un total de 16 h de nettoyage par jour.



**Figure 2.** Robot racleur de fumier JOZ-tech.



**Figure 3.** Robot racleur de fumier Lely Discovery.

**Lely Discovery** — Le robot racleur Lely Discovery (figure 3) navigue en faisant appel à un gyroscope, un appareil à ultra-sons, ainsi qu'aux vitesses de rotation de chacune des roues. Le gyroscope est utilisé pour guider sa navigation, les ultra-sons servent à établir la distance qui le sépare des murs et des murets, ainsi que pour lui permettre de circuler le long des bordures des logettes; le comptage des rotations effectuées par les roues sert à calculer les distances.

À l'aide de la télécommande, l'opérateur pilote l'appareil dans l'étable pour établir initialement son parcours. Une série de points de repère sont programmés le long de l'itinéraire suivi afin d'informer l'appareil des changements de direction. De cette manière, le robot racleur peut être programmé pour nettoyer les couloirs à plusieurs reprises le long des bordures et pour retourner à la station de recharge de la batterie au besoin.

Alimenté par deux moteurs électriques distincts faisant tourner deux roues remplies de gel, l'appareil fonctionne en variant les vitesses de rotation de chaque roue individuelle.

Si le racleur Lely Discovery perd sa position dans l'étable, l'opérateur utilise la télécommande pour le guider vers un point de repère afin qu'il poursuive son trajet.

L'appareil peut être en marche 40 % du temps et doit être en recharge 60 % du temps.

### **Désavantages des robots racleurs de fumier**

Le fumier séché fixé aux lattes peut être difficile à enlever par les robots racleurs. Les températures chaudes et sèches ainsi que les ventilateurs utilisés l'été pour rafraîchir les étables peuvent favoriser l'assèchement du fumier sur les lattes. Quand cela se

produit, il peut être plus difficile de pousser le fumier entre les lattes, et les pneus de l'appareil peuvent glisser sur le fumier sec, lui faisant ainsi perdre sa position, puisque le compte de tours des roues ne représente plus la distance parcourue.

Pour surmonter ce problème, on a doté les deux appareils d'un système de pulvérisation d'eau. Les réservoirs d'eau peuvent être remplis durant ou après la recharge et l'eau peut être pulvérisée sur les planchers pour ramollir le fumier sec. Le système JOZ-tech comporte des buses à l'avant et à l'arrière pour pulvériser l'eau, et le système Lely Discovery possède des buses qui pulvérisent l'eau juste à l'avant de la lame du robot.

### **SYSTÈMES D'ÉVACUATION DU FUMIER SUR PLANCHER PLEIN**

Ce ne sont pas toutes les étables à traite robotisée qui sont dotées de planchers à lattes. Certains producteurs utilisent des litières de sable pour le confort des vaches, et d'autres ont installé des robots de traite dans des étables existantes à planchers pleins. D'autres encore ont aussi construit de nouvelles étables avec des planchers pleins. Les litières de sable ne sont pas compatibles avec les planchers à lattes, et les planchers pleins exigent un système d'évacuation du fumier utilisant autre chose qu'un tracteur ou un minichargeur. Les deux meilleures méthodes pour évacuer le fumier des planchers pleins sont les systèmes utilisant des robots racleurs et les systèmes d'évacuation du fumier par chasse hydraulique. Les deux systèmes exigent de modifier la configuration de l'étable de manière à éliminer les aires ouvertes de grandes dimensions qu'aucun de ces systèmes ne permet d'atteindre.

Afin d'assurer la propreté et le confort des vaches, et de les garder au sec, les planchers des couloirs doivent être bâtis de manière à ce que tout le liquide puisse être évacué. Il est recommandé que le plancher des couloirs ait une pente d'au moins 1 %, d'une extrémité à l'autre, afin que les liquides puissent s'écouler jusqu'au point de transfert. Les couloirs doivent aussi avoir une pente d'environ 0,4 % vers le centre en vue de permettre aux liquides de s'écouler des bordures de logettes. Certains producteurs tiennent à ce que le plancher de l'étable soit à niveau, mais ce type de plancher favorise habituellement la formation de flaques d'eau qui s'accumulent entre les raclages, puisqu'un plancher n'est jamais parfaitement à niveau et que l'eau, dans ce cas, n'arrive à s'écouler nulle part. D'autres producteurs croient que les planchers peuvent trop s'assécher et devenir glissants; cela peut

effectivement se produire, mais rarement, et dans les couloirs extérieurs, par temps sec et venteux en été. Certains producteurs installent un tuyau en polyéthylène percé de petits trous le long du mur extérieur et s'en servent pour humecter la surface pendant un certain temps avant de racler le couloir.

### Racleurs automatiques

Les racleurs automatiques de fumier sont utilisés pour ramasser le fumier sur le plancher des couloirs et le déplacer soit vers l'extrémité ou le milieu de l'étable, selon la longueur de celle-ci. Ils sont habituellement dotés d'une lame par couloir et se déplacent d'avant en arrière à intervalles prédéterminés. Les racleurs fonctionnent en paires; ainsi, pendant qu'un racleur nettoie un couloir, l'autre effectue un retour de cycle. Dans le cadre d'un système simple, les deux couloirs doivent être de la même longueur. Les lames se replient ou se relèvent sur la course de retour, de manière à ce que le fumier ne soit déplacé que dans une direction. Le déplacement des racleurs peut se faire par transmission par chaîne, par un câble ou par une corde spéciale en polyester.

Les racleurs mécaniques présentent l'avantage de permettre une évacuation mécanisée rapide du fumier. Des nettoyages fréquents permettent de réduire les quantités de fumier qui se retrouvent dans les logettes, et les vaches s'en trouvent plus propres. Par temps froids, les racleurs doivent fonctionner plus souvent afin que le fumier ne gèle pas dans les couloirs. Avec le temps, les racleurs à fumier vont user les planchers des couloirs et les rendre glissants. Bien que ces systèmes puissent être utilisés avec du sable, ce dernier contribue à accélérer l'usure du matériel et du plancher.



**Figure 4.** Système de racleur à tube qui achemine le fumier vers une rainure au centre.

### Système de racleur à tube

Un système de racleur à tube (figure 4) a été mis sur le marché initialement par Mason-Dixon Farms à Gettysburg, en Pennsylvanie. Ce système a été mis au point afin de minimiser les buttes de fumier à l'avant du racleur, surtout dans les étables très longues, et de permettre de garder les sabots des vaches plus propres et plus secs.

Ce système comporte un tube circulaire ou rectangulaire d'environ 45,7 cm de diamètre ou de 45,7 x 45,7 cm (18 po de diamètre ou 18 x 18 po) installé sous le plancher du couloir (figure 5). Une rainure de 5 cm (2 po) relie le tube au couloir. Une lame en V dans le couloir permet d'acheminer le fumier vers le centre pour le faire tomber dans la fente. Une sorte de palette dans le tube est fixée à la lame du racleur qui déplace le fumier à travers le tube vers le fossé de transfert.

### Racleurs hydrauliques de fumier

Il existe un autre type de racleur de fumier pour les couloirs qui est alimenté par un moteur hydraulique. Un dispositif d'entraînement par bras permet le déplacement du racleur vers l'avant dans une suite d'étapes. Ce système a l'avantage de permettre à différents racleurs de fonctionner indépendamment, dans des couloirs de longueurs variées, avec un appareil doté d'un seul dispositif d'entraînement. Les vaches sont ainsi capables de passer par-dessus la lame du racleur qui se déplace lentement. Par contre, cette lame constitue un obstacle sur le plancher du couloir. Dans les nouvelles installations, un dispositif d'entraînement par bras peut être mis en retrait sous le plancher. Ce système a toutefois le désavantage de favoriser le gel du fumier en hiver ou son assèchement en été sur le bras, ce qui fait tressauter le racleur.



**Figure 5.** Montage illustrant comment le racleur à fumier est relié à un tube.



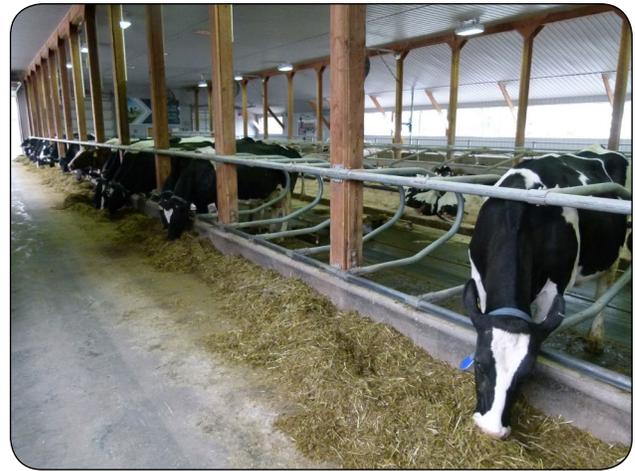
**Figure 6.** Système de chasse hydraulique pour le nettoyage des couloirs de circulation des vaches.

### Système d'évacuation du fumier par chasse hydraulique

L'évacuation du fumier par un système de chasse hydraulique (figure 6) utilise de gros volumes d'eau pour nettoyer les couloirs. Ces systèmes peuvent être utilisés pour nettoyer les aires de contention et les couloirs de circulation des vaches.

Pour un nettoyage efficace, les systèmes de chasse hydraulique exigent de gros volumes d'eau. La plupart de ces systèmes font appel à un mécanisme quelconque de séparation des solides et des liquides, ainsi qu'à un recyclage des liquides séparés qui servent ensuite à l'eau de rinçage. Plus l'eau du système de chasse hydraulique est propre, plus le nettoyage des planchers est efficace. S'il y a trop de fumier dans l'eau, une écume se formera avec le temps sur les planchers, ce qui les rendra plutôt glissants.

Pour être efficaces, les systèmes d'évacuation du fumier par chasse hydraulique doivent être assortis d'une pente de 1,5 à 4 %. Les couloirs doivent être de niveau ou légèrement bombés vers le centre pour orienter l'eau vers les bordures où s'accumule la majorité du fumier, ou alors ils peuvent être rainurés en forme de pneu de tracteur pour diriger l'eau vers les bordures. Il faut normalement 454 L/jour (120 gal./jour) par 455 kg (1 000 lb) de vaches pour un nettoyage adéquat. Le rinçage par chasse hydraulique exige au moins 1 340 litres par mètre de largeur de couloir (90 gal./pi). Toute l'eau de rinçage doit être libérée en 10 à 20 secondes. Établir par différents essais les volumes réels d'eau requis et la fréquence nécessaire qui conviennent le mieux à chaque étable.



**Figure 7.** Les logettes d'alimentation isolent les vaches les unes des autres lorsqu'elles sont à la mangeoire et les empêchent d'être perturbées par les racleurs à fumier.

Le système d'évacuation du fumier par chasse hydraulique est avantageux en présence de litières de sable. Le fumier chargé de sable peut être déversé dans un couloir de décantation, et le sable est ensuite retiré. La pureté du sable variera selon les caractéristiques du couloir de décantation.

### LOGETTES D'ALIMENTATION

Les logettes d'alimentation (figure 7) ne sont pas courantes, mais elles comportent certains avantages. Les cloisons qui séparent les logettes isolent les vaches les unes des autres lorsqu'elles sont à la mangeoire. La plate-forme surélevée empêche les vaches d'être dérangées par les racleurs et les protège des buttes de fumier formées par les racleurs ou les systèmes d'évacuation par chasse hydraulique. La plate-forme n'est pas nettoyée directement, mais elle demeure raisonnablement propre, étant donné qu'il y a relativement peu de fumier qui s'y retrouve.

### RÉSUMÉ

Le choix de la meilleure méthode d'évacuation du fumier dépend de la configuration des étables robotisées ainsi que du matériel utilisé pour la litière. Le système de planchers lattés est approprié pour les étables qui disposent de vastes aires de contention et de larges couloirs transversaux. Les racleurs à fumier et les systèmes d'évacuation du fumier par chasse hydraulique peuvent être utilisés avec des litières de sable ou des litières organiques. Le système de racleur à tube est en fait un racleur à fumier modifié, qui permet de garder les planchers et les pattes des vaches plus propres.

## RÉFÉRENCES

House, H.K. *The Use of Robotic Slat Cleaners to Clean Slatted-Floor Dairy Barns*. NABEC-CSBE Joint Meeting, 2012, NABEC-CSBE 12-018, Orillia, Ont.

House, H.K. *Manutention et entreposage du fumier chargé de sable*. Fiche technique. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2010, Guelph, Ont.

Lang, B., H.K. House, N.G. Anderson et J. Rodenburg. *Free-Stall Housing Manual*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2012, Guelph, Ont.

Cette fiche technique a été rédigée par Harold K. House, ing.





Publié par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation  
et des Affaires rurales de l'Ontario  
© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2016, Toronto, Canada  
ISSN 1198-7138  
Also available in English (Factsheet 16-015)

**Centre d'information agricole :**  
1 877 424-1300  
1 855 696-2811 (ATS)  
**Courriel :** [ag.info.omafra@ontario.ca](mailto:ag.info.omafra@ontario.ca)  
**[ontario.ca/maaro](http://ontario.ca/maaro)**