



Evacuateurs de fumier

Peter Jakob

Le traitement et l'épandage de fumier sont plus exigeants que l'utilisation de lisier seul; n'empêche qu'on recommence à s'intéresser davantage au fumier lors de planifications. Celui-ci constitue un produit secondaire important de l'exploitation du bétail et il est encore aujourd'hui le fournisseur principal des substances nutritives végétales.

Une vache produit environ 30 l d'urine et 15 kg de matières fécales par jour. Ce n'est donc pas seulement du fumier qui se produit dans l'étable, mais également du lisier. L'utilisation de fumier seul exigerait une quantité trop importante de paille.

Ce travail donne une vue d'ensemble de différentes possibilités d'évacuer le fumier par un système mécanique fixe. Les différents genres d'évacuateurs sont présentés et commentés de façon à fournir au maître d'œuvre une rapide information de base. L'évacuation du lisier n'est pas traitée.

Les évacuateurs doivent satisfaire à beaucoup d'exigences. Ils doivent avant tout fonctionner jour par jour et résister aux effets corrosifs du fumier et du lisier. Nous présentons ici l'évacuation du fumier dans des exploitations détenant du bétail laitier, mais les mêmes genres d'évacuateurs peuvent également être utilisés pour d'autres espèces d'animaux.

1. Evacuation du fumier dans les étables à stabulation entravée

1.1 Le traîneau à fumier

Tendance générale

Depuis quelques années, on se sert de moins en moins de ce genre d'installation.

Si le traîneau à fumier est relativement peu utilisé actuellement, les fournisseurs pronostiquent toutefois une légère augmenta-

tion des ventes. Cela pour deux raisons importantes:

- les besoins d'investissement sont relativement modestes;
- les fabricants cherchent sans cesse - et pas sans succès - à améliorer la technique de ce système.

L'évacuation du fumier est facile à mécaniser si la fumière se trouve dans la prolongation du caniveau (de faibles écarts sont possibles) et si elle se situe à proximité de l'étable.

Frais d'investissement

Les frais d'investissement ne dépendent pas essentiellement du nombre de bêtes; cela est valable pour n'importe quel genre d'évacuateur. L'équipement de base est de toute façon nécessaire. Ce ne sont que quelques mètres de câble de traction et un équipement de base éventuellement plus important qui causent un coût supplémentaire.

Une installation simple pour 10 - 20 vaches placées sur un rang coûte entre Frs. 5000.- et Frs. 7000.-.

Données techniques

- La charge de connexion est relativement faible (0,36 - 3 kW).
- La longueur du caniveau n'a pas de limite technique. D'une part, les traîneaux à fumier n'ont pas tous la même dimension, et si, d'autre part, le fumier se produit en grandes quantités, il peut être transporté vers la fumière en deux portions (il ne faut pas qu'il se dépose sur l'axe).
- Les différents modèles ont 45 - 300 cm de large. (Le traîneau à fumier peut également être utilisé dans des étables à stabulation libre.)
- Une profondeur minimale du caniveau n'est pas exigée.

- La vitesse opérationnelle est de 7 - 30 m/min.
- La sortie de l'étable a 30 - 50 cm de haut; sa largeur est déterminée par la largeur du traîneau.
- Dans le cas idéal, la fumière se trouve dans la prolongation de l'axe, près de la paroi de l'étable, mais de faibles écarts sont possibles (il paraît qu'un convoyage en courbe de 90° est déjà réalisable).
- Vidange près de la fumière:
 - le traîneau est levé et renversé;
 - avec un traîneau dépourvu de plancher, le fumier est simplement déversé au bout de la rampe.

1.2 L'évacuateur à chaîne

Tendance générale

L'offre se limite à des chaînes spéciales (chaînes à maillons rectangulaires, chaînes marines), et la plupart des fournisseurs ont même complètement cessé d'offrir ce genre d'évacuateur. Selon eux, les chaînes ne sont pas assez solides et trop coûteuses.

A part les exceptions mentionnées, les évacuateurs à chaîne sont successivement remplacés par des barres de poussée perfectionnées.

Possibilités d'application

L'évacuateur à chaîne est bien approprié aux courbes et aux dénivellations. Le canal de reprise peut être mis à profit dans une étable sans faux-plafond, à deux rangs. En l'occurrence, une partie du fumier y est transportée à travers toute l'étable.

Frais d'investissement

Les frais d'investissement dépendent du genre d'étable et non pas du nombre de vaches. Une étable facile à équiper (10 - 20 vaches) exige des frais va-

riant entre Frs. 10'000.- et Frs. 15'000.-.

Données techniques

- La charge de connexion varie entre 1,5 kW et 5,1 kW.
- La longueur de l'installation est pour ainsi dire illimitée.
- Le caniveau a normalement 45 cm de large et 12 - 18 cm de profondeur (du côté des couches).
- Le fumier est transporté à une vitesse d'environ 10 m/min.
- L'évacuateur à chaîne fonctionne également sur des tronçons déclives (jusqu'à 35% de pente au maximum).

Danger de gel

Il existe plusieurs possibilités de protéger la partie extérieure de l'installation contre le gel:

- faire marcher l'évacuateur jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fumier sur le convoyeur;
- prévenir tout contact avec des liquides, p.ex. par drainage;
- remettre l'évacuateur en marche pour une courte durée (une demi-heure à une heure après l'évacuation du fumier) afin de séparer des parties qui se sont déjà attachées par le gel;
- arrêter l'installation de façon à ce que toujours le même tronçon de la chaîne, relativement propre, se trouve à l'extérieur.

1.3 L'évacuateur à barre de poussée

Tendance générale

Ce système, de plus en plus perfectionné, fait partie de l'assortiment de tous les fournisseurs. Déjà aujourd'hui, il est fortement répandu et il est probable qu'il sera encore davantage utilisé à l'avenir.

L'évacuation du fumier par barre de poussée est souvent conçue en tant qu'évacuation par pres-

sion ou complétée par le système «taupe».

Possibilités d'application

La barre de poussée peut être utilisée dans n'importe quel genre d'étable à stabulation entravée. Il n'y a pas de canal de reprise.

Frais d'investissement

Etant donné que ce système offre un grand nombre de variations techniques, il est difficile d'en évaluer les frais d'investissement. De toute façon et tout comme dans les cas précédents, ceux-ci dépendent davantage du genre d'étable que de l'importance du cheptel. Le minimum à compter: Frs. 6000.- à Frs. 14'000.-.

Données techniques

- Charge de connexion: 1,5 - 7,5 kW.
- Longueur de l'installation: illimitée.
- Dans la plupart des cas, le caniveau a 50 cm de large; si les raclettes sont montées des deux côtés de la barre de poussée, il peut être plus large (jusqu'à 90 cm).
- La vitesse à laquelle le fumier est transporté, varie (selon le modèle) entre 2 et 5 m/min (= moitié de la vitesse de la barre de poussée).
- Tronçons descendants: à gradins; tronçons montants: moins de 10% de pente, sinon le fumier risque de glisser en arrière.
- En raison du prix, les installations à un canal seul sont entraînées mécaniquement; les mêmes installations, entraînées par dispositif hydraulique, coûteraient d'environ Frs. 1000.- plus cher.
- Avec plusieurs caniveaux, la commande hydraulique est indiquée. Une pompe à huile (qui peut être placée n'importe où) approvisionne des cy-



Fig. 1: Barre de poussée commandée par système hydraulique (piston de pression en haut, à droite). La canalisation de drainage est recouverte de plaques perforées.

lindres hydrauliques par une conduite à pression (voir fig. 1). Une unité de commande dessert tous les cylindres; ceux-ci ne sont pas en service tous à la fois.

- La barre de poussée ne devrait pas marcher à vide.
- Il serait possible de construire des installations qui permettent de convoier le fumier en courbe, mais on préfère de monter une barre transversale, plus basse, avec cylindre hydraulique séparé.

Danger de gel

Les parties de l'installation situées à l'extérieur peuvent être protégées par différentes mesures:

- arrêter l'installation de façon à ce qu'elle puisse arracher des parties qui se sont déjà attachées par le gel;

- ne pas laisser geler le liquide;
- débarrasser l'installation de fumier;
- couvrir la partie extérieure du canal (au moyen de planches, de fumier ou de paille);
- remettre l'installation en marche pour une courte durée (une demi-heure à une heure après l'évacuation du fumier);
- compléter l'installation par un évacuateur à pression ou un système «taupe».

1.4 L'évacuateur à pression

Tendance générale

Il s'agit là d'un convoyeur extérieur, résistant au gel, qui est conçu en tant que complément à l'évacuateur à barre de poussée.

Ce système, pourtant connu depuis assez longtemps, n'est en vente chez nous que depuis

quelques années et il est encore relativement peu répandu. Les chiffres de vente vont toutefois en augmentant et de nombreuses installations de ce genre ont été mises en service au cours de l'année dernière (voir fig. 2 et 3).

Possibilité d'application

Convoyage extérieur en combinaison avec la barre de poussée. Il faut que la fumièrre soit située dans la prolongation de la barre de poussée et à proximité de l'étable.

Frais d'investissement

Vu que l'évacuateur à pression constitue une partie de l'installation à barre de poussée, il est difficile d'en spécifier le prix exact. En plus, l'évacuateur à pression remplace le convoyeur extérieur en pente.

Le compartiment de compression seul coûte environ Frs. 1500.-.

Données techniques

- Le compartiment de compression doit avoir 2 m de long au minimum (la levée est de 2 m).
- Une raclette renforcée présentant la même dimension que la section transversale du compartiment de compression, pousse en direction de ce dernier.

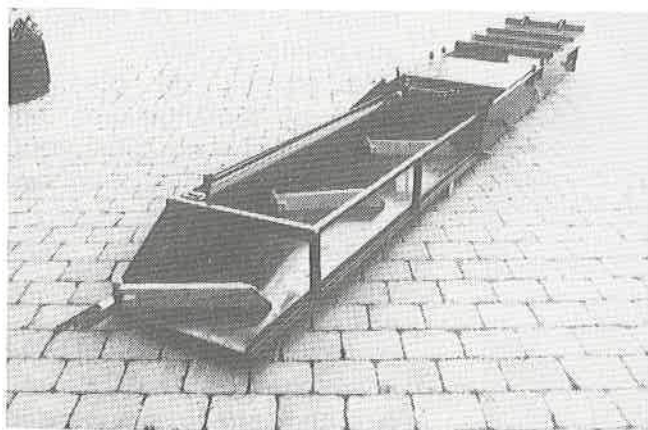


Fig. 2: La barre de poussée se termine dans la chambre de compression (par une raclette renforcée).

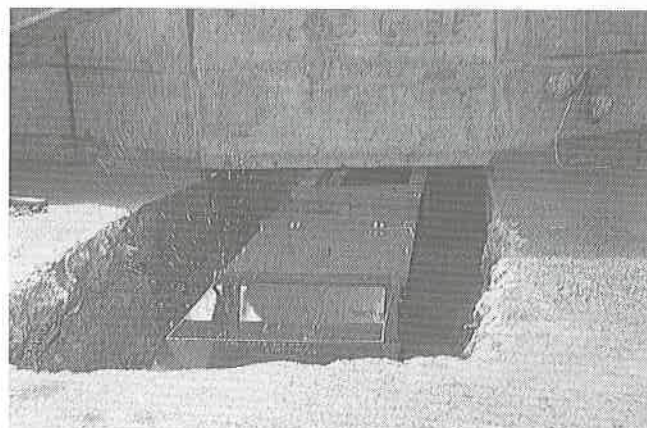


Fig. 3: Ouverture pour la sortie du fumier (de la chambre de compression vers le haut).

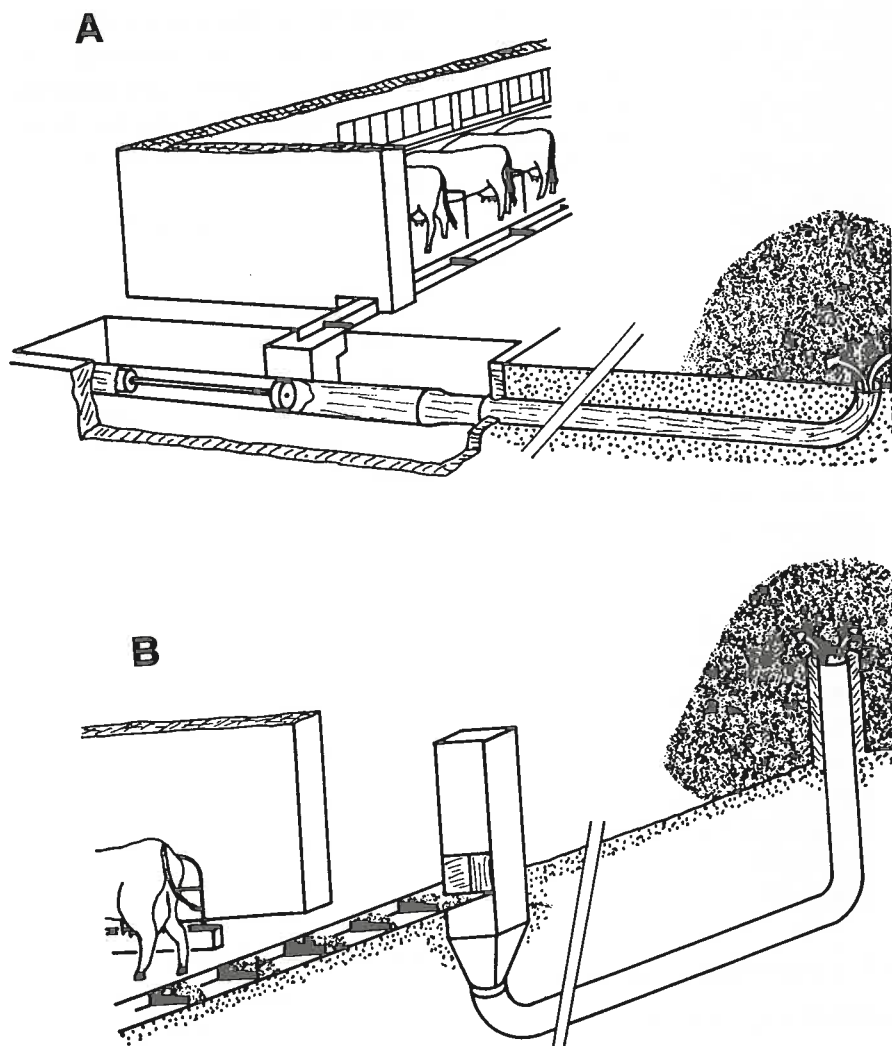


Fig. 4: Evacuateur, système «taupe»:

A Installation horizontale; la sortie du côté de la fumière se situe au niveau du sol.
B Installation verticale; la sortie du côté de la fumière est élevée.



Fig. 5: Cette situation justifie l'utilisation d'un évacuateur, système «taupe»:
1 = emplacement du piston de pression; 2 = rue; 3 = fumière.

1.5 L'évacuateur, système «taupe»

Tendance générale

Il s'agit là d'un convoyeur extérieur qui se distingue par son domaine d'application. Ce système se vend également de plus en plus, mais dans une mesure quelque peu plus restreinte que l'évacuateur à pression.

Possibilité d'application

Le système «taupe» est utilisé pour le convoyage extérieur souterrain (aussi en courbe) vers une fumière éloignée (voir fig. 5). Une combinaison directe n'est possible qu'avec une installation à barre de poussée.

Frais d'investissement

C'est en raison du prix élevé (Frs. 16'000.- à Frs. 24'000.-) que les ventes de ce genre de convoyeur se tiennent dans certaines limites. D'autre part, le prix de l'installation à barre de poussée se réduit, car celle-ci peut être entraînée par la pompe à huile du convoyeur «taupe».

Données techniques

- Charge de connexion: 5,5 - 7,5 (10) kW.
- La conduite - en P.V.C. et enrobée de béton armé - peut avoir jusqu'à 100 m de long; son diamètre (30 - 40 cm) est invariable sur toute la longueur. Des tubes d'acier sont montés au point de départ et aux points cruciaux.
- Les pistons de pression, ronds ou rectangulaires, ont une superficie de 700 - 2000 cm² et une puissance de pression réglable de 5 - 35 t.
- Ils travaillent en deux sens (voir fig. 4):

en ligne verticale:

- n'exige pas de dispositif antiretour;
- la chambre de compression n'est pas scellée dans du béton;

- facile à monter et à démonter;

en ligne horizontale:

- aucun angle du côté de la chambre de compression;
- le dispositif antiretour existe en deux variantes:
 - sous forme d'un clapet qui n'ouvre que dans une direction;
 - sous forme d'un rétrécissement qui diminue le diamètre de la conduite de 10 cm.
- Selon nos connaissances, les dénivellations ne posent pas de problèmes.
- Du fumier trop liquide peut tout aussi bien créer des inconvénients que du fumier trop sec.
- Le fumier de poules et celui des chevaux sont difficiles à transporter.
- La sortie du côté de la fumière ne doit pas forcément se situer au niveau du sol, mais elle peut être élevée au moyen d'un tube; ce genre de construction offre l'avantage de donner un tas de fumier plus important; d'autre part, il augmente le danger de gel et constitue un obstacle;
- les courbes de 90° sont de préférence divisées en $2 \times 45^\circ$.

1.6 Innovations

Les fabricants cherchent toujours non seulement à perfectionner les systèmes existants, mais également à mettre au point de nouvelles solutions. Notons en particulier:

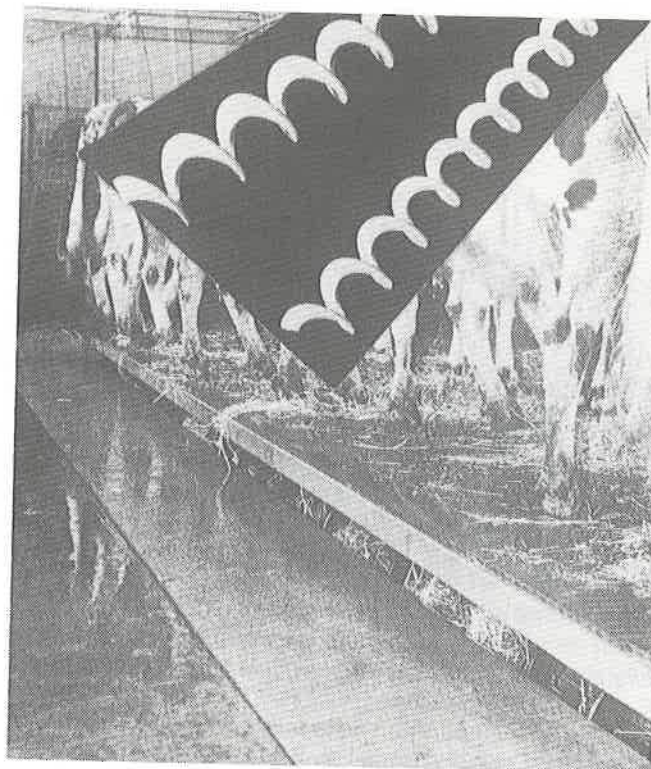
L'évacuateur à spirale

Cette innovation – qui doit toutefois encore faire ses preuves – est conçue pour l'évacuation de fumier solide aussi bien que de fumier semi-liquide.

Possibilités d'application

- Nettoyage d'étables à stabulation entravée (voir fig. 6).
- Convoyage qui permet de re-

Fig. 6: L'évacuateur à spirale est installé en dessous du bord des couchers.



prendre le fumier (non pas du lisier) par portions.

Frais d'investissement

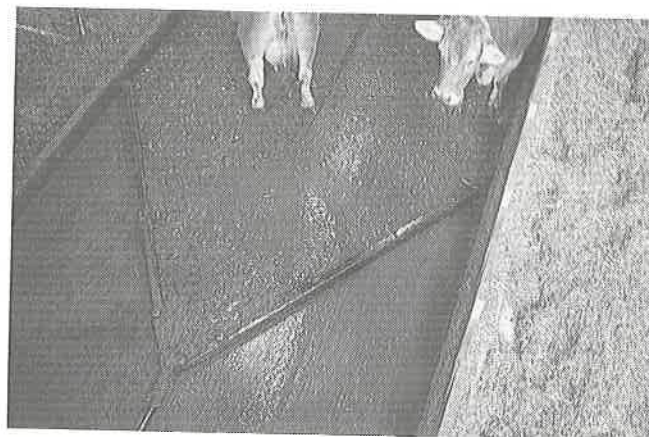
Pour une étable occupée par 10 à 20 vaches, il faut compter Frs. 7000.– à Frs. 10'000.–.

Données techniques

- Charge de connexion: 4 – 7,5 kW.
- La spirale est achetée en Suède où ce système est utilisé depuis des années en donnant de bons résultats (les conditions chez nous sont toutefois différentes).

- Longueur présumée de l'installation: 60 m.
- A l'extérieur, la spirale peut être entourée d'un tuyau.
- Celui-ci peut également être monté à travers le réservoir à lisier et y être équipé d'une raclette. Ainsi le convoyage peut s'effectuer en direction du réservoir à lisier ou de la fumière, selon le choix.
- Le diamètre des convoyeurs spiroïdaux courants varie entre 16 et 42 cm.
- Un convoyage en courbe dépassant 5 – 6° est exclu.

Fig. 7: Le tiroir-convoyeur repliant collecte efficacement les matières fécales. Au bout d'un certain temps, les vaches n'y font plus attention.



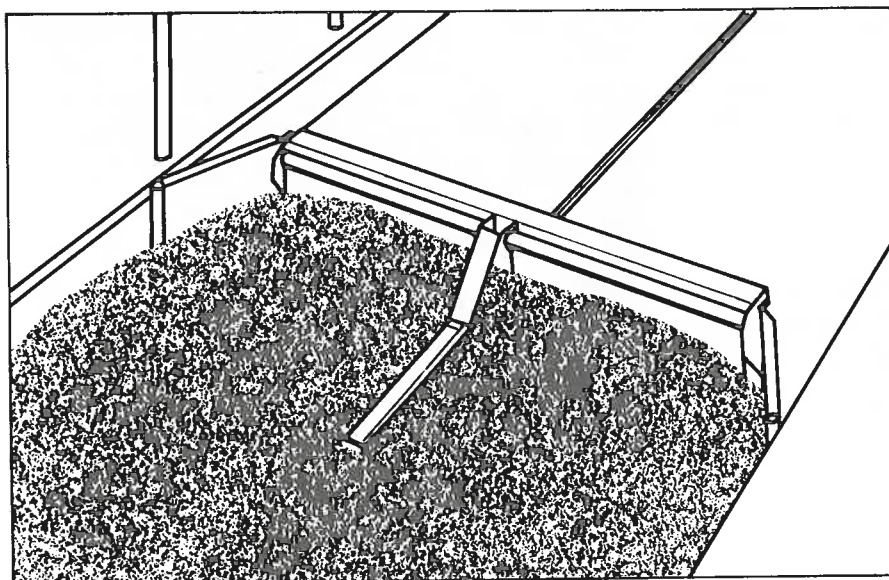


Fig. 8: Cette solution de compromis n'exige pas de chemin pour atteindre la position de travail et offre donc les avantages aussi bien du tiroir-convoyeur repliant que du tiroir-convoyeur articulé horizontalement.

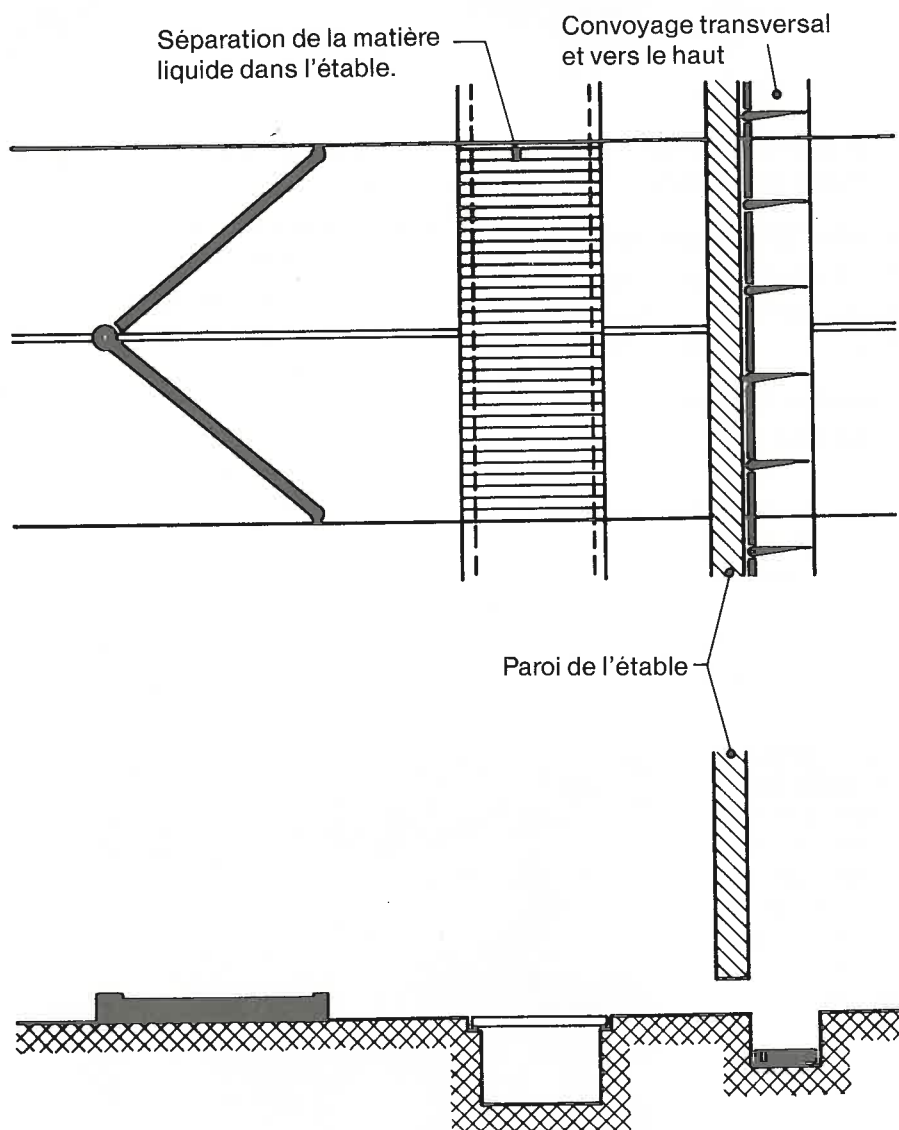


Fig. 9: Possibilité de séparer le lisier et le fumier.

2. Evacuation du fumier dans des étables à stabulation libre

2.1 Le tiroir-convoyeur à plat

Tendance générale

Ce type d'évacuateur se vend peu et on ne prévoit pas de grands changements de cette situation. La tendance accrue à l'utilisation de fumier solide pourrait toutefois favoriser les ventes de tiroirs-convoyeurs. Il s'agirait de rendre les aires d'exercice moins glissantes (probablement par un genre spécial d'asphalte coulé).

Possibilité d'application

Evacuation du fumier sur des surfaces droites, en présence des bêtes.

Frais d'investissement

Le prix d'une installation simple pour une étable à stabulation libre (à logettes, 20 - 30 vaches, 2 aires d'exercice) varie entre Frs. 8000.- et Frs. 15'000.-.

Données techniques

- Charge de connexion: 0,25 - 3,6 kW.
- Longueur de l'installation: pour ainsi dire illimitée.
- Les tiroirs-convoyeurs ont 80 à 500 cm de large et 10 à 20 cm de haut.
- Ils sont en acier et parfois recouverts d'une couche protectrice en caoutchouc durci.
- L'installation travaille à une vitesse variant entre 3,2 m/min et 4 (6) m/min. Il ne faut pas que la vitesse dépasse 4 m/min si les bêtes sont présentes (voir fig. 7).
- Pour ce qui est de la traction, il existe toute une gamme de possibilités: des dispositifs à câble en fils d'acier, à chaîne, à barre de traction (tiroirs-convoyeurs repliants) ou des dispositifs combinés.

- Les avantages:
 - tiroir-convoyeur repliant: le fumier collecté glisse vers le centre - il n'est pas nécessaire que la largeur de la voie soit partout exactement la même;
 - tiroir-convoyeur articulé horizontalement: se trouve toujours en position de travail - ne doit pas passer par-dessous la paroi de l'étable au début.
- Les inconvénients:
 - tiroir-convoyeur repliant: exige un certain chemin pour atteindre son entière largeur de travail;
 - tiroir-convoyeur articulé horizontalement: le fumier s'amasse en tas devant le tiroir-convoyeur - celui-ci risque de se bloquer; la largeur de la voie doit partout être exactement la même.
- Les tiroirs-convoyeurs à plat

permettent d'isoler le lisier (voir fig. 9), contrairement à l'évacuateur à spirale qui reprend le fumier par portions et le transporte vers la fumière.

Le traîneau à fumier (voir sous-chapitre 1.1) peut également servir à nettoyer les aires d'exercice, toutefois pas en présence des bêtes. Un convoyeur transporte le fumier vers le haut et le déverse sur le tas.

3. Conclusion

L'évacuateur à barre de poussée combiné avec l'évacuateur à pression se répand de plus en plus.

L'évacuation du fumier dans des étables à stabulation entravée exige sans exception un drainage (qui peut être effectué de façons différentes).

Les fournisseurs d'évacuateurs de fumier sont listés ci-dessous. Il s'agit des maisons qui sont enregistrées chez nous, et la liste ne prétend pas être complète:

Alfa Laval AG	6210 Sursee
Buchs H.	1400 Yverdon
Bücheler AG	8580 Biessenhofen
Ducet J. SA	1438 Mathod
Fuchs Frères	1530 Payerne
Globogal AG	5600 Lenzburg
Hybag AG	3516 Linden
Inauen R. AG	9054 Haslen
Kolb E. AG	8594 Güttingen
Krebs A.	8633 Wolfhausen
Krieger T.	6017 Ruswil
Landtechnik AG	3052 Zollikofen
Locher H.	9215 Schönenberg
Meyer H.	6023 Rothenburg
Morier S. fils	1831 Les Moulins
Nischelwitzer B.	8586 Erlen
Safiz AG	8580 Amriswil
Schmid + Mägert	3713 Reichenbach
Staub AG	3176 Neuenegg
Waelchli A.	4805 Brittnau
Wüthrich H. AG	4468 Kienberg
Zumstein AG	3315 Bätterkinden

Des demandes éventuelles concernant les sujets traités ainsi que d'autres questions de technique agricole doivent être adressées aux conseillers cantonaux en machinisme agricole indiqués ci-dessous. Les publications et les rapports de tests peuvent être obtenus directement à la FAT (8356 Tänikon).

BE	Furer Willy, 2732 Loveresse	Tél. 032 - 91 42 71
FR	Lippuner André, 1725 Grangeneuve	Tél. 037 - 82 11 61
TI	Müller A., 6501 Bellinzona	Tél. 092 - 24 35 53
VD	Gobalet René, 1110 Marcelin-sur-Morges	Tél. 021 - 801 14 51
VS	Pitteloud Camille, Châteauneuf, 1950 Sion	Tél. 027 - 36 20 02
GE	A.G.C.E.T.A., 15, rue des Sablières, 1214 Vernier	Tél. 022 - 41 35 40
NE	Fahrni Jean, Le Château, 2001 Neuchâtel	Tél. 038 - 22 36 37
JU	Donis Pol, 2852 Courtemelon/Courtételle	Tél. 066 - 22 15 92

Les numéros des «Rapports FAT» peuvent être également obtenus par abonnement en langue allemande. Ils sont publiés sous le titre général de «FAT-Berichte». Prix de l'abonnement: Fr. 35.- par an. Les versements doivent être effectués au compte de chèques postaux 30 - 520 de la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural, 8356 Tänikon. Un nombre limité de numéros photocopiés en langue italienne sont également disponibles.