

Les rampes d'épandage pour lisiers pailleux

Comment éviter les blocages

L'épandage avec des rampes basses peut poser problème pour certaines entreprises agricoles qui doivent épandre des lisiers contenant des quantités élevées de foin, de paille ou de litière. Des rampes de type « pleine terre » ont été conçues pour faciliter l'épandage de ces lisiers plus pailleux. Certaines mesures préventives permettent d'éviter les blocages et d'améliorer la performance des rampes.



Rampe basse de type « pleine terre »

Pourquoi utiliser des rampes

Comparé à l'aéroaspersion avec une seule assiette déflectrice, l'épandage avec une rampe diminue la pression à la sortie (sur les assiettes) et la distance parcourue par le lisier. Les rampes d'épandage peuvent ainsi :

- Réduire la dérive du lisier par le vent et améliorer la précision des applications en bordure des zones à protéger (fossés, cours d'eau, bandes riveraines);
- Épandre des doses plus précises, en contrôlant davantage le débit à la sortie;
- Réduire les émissions d'odeur et d'ammoniac au moment de l'épandage.

Lorsque le lisier est laissé en surface, les émissions d'ammoniac et d'odeur sont toutefois très importantes durant les premières heures suivant l'épandage avec des rampes basses. L'incorporation rapide du lisier constitue un bon moyen pour réduire les odeurs et les pertes d'azote ammoniacal.

L'IRDA a été mandaté par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec pour évaluer la faisabilité d'épandre des lisiers pailleux avec les rampes basses développées à cette fin. Des bancs d'essai ont donc été menés à l'automne 2006 et au printemps 2007, et un sondage a été réalisé auprès d'entrepreneurs à forfait. Les principaux constats de ces travaux ont servi de base à ce feuillet technique, à l'intention des opérateurs de rampes basses.

Dans les bancs d'essai, la plupart des rampes ont épandu avec succès des lisiers pailleux, préalablement bien brassés, contenant de 6 à 10 % de matière sèche. Une seule rampe, dont les conduites ont un diamètre inférieur à 125 mm (5 pouces), a connu des problèmes de blocage par des fibres de paille ou de foin.

Quelles rampes utiliser ?

Les fabricants ont développé des rampes basses du type « pleine terre », pour l'épandage des lisiers pailleux. Ces rampes ont un distributeur et des conduites de plus grandes dimensions qui alimentent de deux à quatre sorties munies d'assiettes déflectrices. En 2008, leur prix varie de 4 000 \$ à 16 000 \$, incluant l'installation sur l'épandeur.

Les conduites

La longueur et la dimension des conduites jouent un rôle important pour réduire les risques de blocage des rampes. Le diamètre de ces conduites doit être suffisamment grand (> 125 mm (5 pouces)) pour permettre au lisier pailleux de s'écouler avec le moins de restriction possible. Plus la conduite est longue et sinueuse, plus la friction augmente à l'intérieur. Certaines rampes sont déployées avec des sections de conduites articulées dans lesquelles circule le lisier. D'autres rampes sont déployées avec des bras articulés et des tuyaux flexibles additionnels. Finalement, quelques rampes à deux sorties ont des conduites fixes. En général, le réglage de la hauteur de la rampe et le déploiement des bras ou des conduites articulés se font à partir du système hydraulique du tracteur.

Le distributeur

La conception du distributeur est très importante afin d'assurer une bonne répartition du lisier et un débit uniforme entre les sorties, tout en évitant les blocages. Le distributeur doit être simple et facile d'accès en cas d'obstruction par des corps étrangers ou des fibres trop grossières. Il doit également minimiser le nombre de coudes et d'angles trop aigus qui favorisent les blocages.

Contrôle du débit

Pour mieux contrôler le débit, la plupart des rampes disposent, en amont du distributeur, d'une valve ou d'une restriction dans le tuyau d'amenée, avec un retour de lisier vers la citerne. Le mécanisme de contrôle du débit est essentiel pour appliquer de faibles doses de lisier tout en maintenant une

vitesse d'avancement raisonnable. En contrepartie, la diminution du débit et de la pression augmente les risques de blocage dans les conduites.

L'ajustement des assiettes déflectrices

Toutes les rampes basses pour lisier de bovins sont équipées d'assiettes déflectrices aux sorties pour disperser le lisier selon des patrons semi-circulaires. Différentes options sont offertes pour modifier l'ouverture des jets et ajuster les doses. En général, la hauteur de la rampe permet d'ajuster le chevauchement des jets et l'uniformité de l'épandage, et il est possible de modifier, sur certaines rampes, l'orientation des assiettes afin de mieux contrôler le chevauchement. Certains modèles offrent aussi la possibilité de fermer une ou plusieurs sorties pour réduire la largeur d'épandage en bordure des zones à protéger.

Régler les problèmes à la source : tout commence au bâtiment

Refus de foin dans l'étable et dans la fosse

Éviter de jeter des quantités excessives de foin ou d'ensilage dans la fosse. La longueur des fibres rend difficile le brassage et l'homogénéisation du lisier, en plus de nuire au bon fonctionnement des équipements d'épandage.

Le temps et l'énergie nécessaires pour défaire des balles de foin corrompu jetées dans la fosse sont considérables. Il serait souvent préférable de mettre de côté ces rejets et de les accumuler en tas pour une reprise sous forme solide, ou de les passer dans un hachoir à paille.

Réduction de la taille des fibres (pailles et refus de foin)

- L'utilisation d'un hachoir à paille dans l'étable réduit la longueur des pailles et améliore l'absorption des liquides par la litière. La dégradation plus rapide des pailles qui s'ensuit dans la fosse réduit les risques de blocage.

- Une alimentation de type ration totale mélangée (RTM) peut améliorer la consommation des fibres et réduire le volume et la taille des refus de foin.

Le mode d'évacuation des déjections

L'évacuation du lisier du bâtiment par une pompe souterraine (à air comprimé ou à piston) ou une pompe avec conduite extérieure facilite la gestion du lisier puisque les litières sont bien mélangées aux déjections. D'autres types de pompes amorcent un broyage du matériel avant de l'acheminer dans la fosse. Dans tous les cas, en mélangeant préalablement le foin et la paille aux liquides, ces pompes amorcent la décomposition et la réduction de la grosseur des fibres, réduisant ainsi les risques de blocage.

Plusieurs mesures peuvent être prises à l'intérieur du bâtiment afin de faciliter l'épandage avec des rampes.

Les corps étrangers

Porter une attention particulière :

- à la protection des dalots ou des planchers lattés lors des travaux d'entretien ou de rénovation pour éviter la perte d'outils ou l'évacuation de débris de construction;
- aux graviers qui pourraient se retrouver dans les fumiers accumulés sur le sol;
- aux plastiques d'emballage des balles de foin et aux cordes;
- aux bris des équipements, montée d'écureur, chaîne, etc.

Un sondage qui en dit long

En 2007, un sondage a été effectué auprès de 39 entrepreneurs réalisant des épandages à forfait afin d'évaluer l'efficacité des rampes d'épandage pour lisiers de bovins. Parmi ceux qui utilisent fréquemment les rampes pour épandre des lisiers de bovins pailleux (27/39), 80 % ont répondu que leurs rampes d'épandage fonctionnent adéquatement plus de 80 % du temps. Par ailleurs, 75 % de ces répondants se disent en mesure d'utiliser les rampes, même dans les conditions les plus difficiles. Les entrepreneurs devaient aussi identifier les contraintes majeures reliées à l'utilisation de ces rampes et relever les solutions à préconiser pour améliorer la performance des rampes.

Pour plus de la moitié des entrepreneurs interrogés, les plus importantes contraintes reliées à l'utilisation des rampes d'épandage sont : sur une échelle de 1 (peu) à 5 (très important)

Brassage supplémentaire nécessaire	■ ■ ■ ■ ■
Blocage	■ ■ ■ ■ ■
Problèmes reliés au chevauchement et ajustement des jets	■ ■ ■ ■ ■
Mauvaise uniformité latérale en terrain en pente	■ ■ ■ ■ ■
Bris d'équipement	■ ■ ■ ■ ■

Lors d'essais menés par l'IRDA, les corps étrangers ont bloqué les rampes à plus d'une reprise.

Le brassage de la fosse est une étape cruciale, car il est directement relié à la réduction du risque de blocage des rampes. Un bon brassage permet de réduire la grosseur des fibres et de bien mélanger les parties solides et liquides.

Outre les problèmes de blocage, les entrepreneurs ont rapporté des difficultés à maintenir un patron d'épandage adéquat, plus particulièrement sur les terrains en pente. Une attention particulière doit être portée à l'ajustement de la rampe et au chevauchement des jets, qui déterminent l'uniformité de l'épandage. De plus, les bris d'équipement sont plus fréquents avec les rampes d'épandage qui ont des composantes plus complexes.

La dilution des lisiers (pour éviter les problèmes de blocage) et l'égouttement lent des rampes en fin de parcours semblent toutefois moins contraignants aux yeux des entrepreneurs.

Les solutions suggérées par plus de la moitié des entrepreneurs interrogés sont : sur une échelle de 1 (peu) à 5 (très important)

Éviter les corps étrangers dans le lisier	■ ■ ■ ■ ■
Réduire les refus de foin dans l'étable	■ ■ ■ ■ ■
Ne pas diriger les refus de foin vers la fosse	■ ■ ■ ■ ■
Utiliser une pompe plus performante, qui déchiquette ou broie les longues fibres	■ ■ ■ ■ ■
Utiliser un hachoir à paille pour la litière dans l'étable	■ ■ ■ ■ ■

Pour les entrepreneurs, la réduction des corps étrangers dans le lisier améliorerait de beaucoup la performance des rampes, car ils constituent une source majeure de bris et de blocage des équipements.

Les entrepreneurs à forfait ont aussi souligné l'importance d'une bonne gestion de la litière et des refus de foin à l'intérieur du bâtiment pour éviter les problèmes de blocages. Certains équipements dans le bâtiment pourraient aussi être utiles pour défaire et mélanger les fibres à l'avance dans le lisier.

Rampes avec conduites rigides articulées



Rampes avec bras articulés et conduites flexibles



Rampes à conduites fixes à 2 sorties



Modèles de rampes du type « pleine terre »

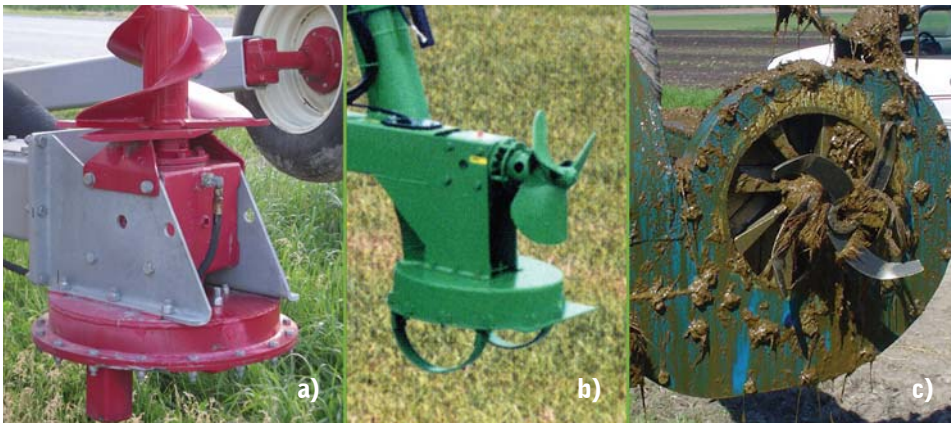
Marque	Prix \$	Nombre de sorties	Largeur d'épandage m (pi)	Bras ou conduites articulées
Sarrazin	4 500	2	6,0 (20)	Non
Turgeon	4 800	2	6,6 (22)	Non
Maddington	4 000	2	7,2 (24)	Non
Machinerie AM	8 500	2	7,5 (25)	Oui
Turgeon	10 800	3	9,0 (30)	Oui
DM	16 000	3	10,0 (33)	Oui
Pro-Jet	15 000	3	10,0 (33)	Oui
Houle	13 700	3	11,5 (38)	Oui
TeamCo	14 000	3	11,5 (38)	Oui
DM	16 000	4	9,2 (30)	Oui
Jamesway	13 200	4	13,0 (43)	Oui

Note : Prix 2008 suggérés par les fabricants, incluant l'installation sur l'épandeur



Dans tous les cas, il est préférable de bien s'informer auprès des différents manufacturiers et concessionnaires pour connaître quel appareil répond le mieux à vos besoins. Des indications sur la puissance minimale requise du tracteur, des chartes de calibration et les instructions d'opération des valves et des restrictions doivent être fournies par le vendeur

En plus des coûts d'acquisition de la rampe, il faut tenir compte des coûts supplémentaires reliés au brassage et à l'acquisition possible d'une nouvelle pompe plus performante.



Pompes munies d'hélices (a et b) ainsi que de couteaux hachoirs (c) pour brasser et défaire le lisier.



Fosse avec amas sous la montée d'épureur (a), après 5 heures de brassage le 18 juin 2007 (b). Noter la partie gelée de l'amas à cette date en Montérégie (b).

Le brassage, une étape cruciale

Le brassage est l'étape la plus importante pour s'assurer d'avoir un lisier homogène et réduire les risques de blocage des rampes. Un bon brassage entraîne également un épandage plus uniforme des éléments nutritifs présents dans les lisiers.

La plupart des pompes utilisent à la fois le jet produit par la pompe et une hélice additionnelle pour brasser et défaire les amas. D'autres pompes sont munies de couteaux hachoirs dans la pompe elle-même pour réaliser le mélange. Dans les grandes fosses, une deuxième hélice montée sur un autre tracteur peut aider à déplacer le lisier et à mieux le brasser. Il est important de valider avec le fabricant dans

quelles conditions ces équipements sont les plus performants et efficaces.

Les amas qui se forment dans les fosses alimentées par des montées d'épureur représentent un grand défi pour le brassage, surtout au printemps. Le mode d'accumulation des déjections sous la montée favorise le gel de masses importantes durant l'hiver, ce qui ralentit la décomposition du fumier et des fibres. Dans les régions plus froides, ou lorsque la fosse est à l'ombre, des amas peuvent même demeurer gelés jusqu'en été.

Certaines de ces fosses contiennent beaucoup de paille et de foin non hachés. Mais malgré leur apparence solide, elles contiennent aussi d'importantes quantités de liquides, qu'il importe de bien utiliser pour défaire les parties solides et mélanger tout le matériel. La teneur en matière sèche du lisier ainsi obtenu peut être relativement faible, même si la quantité de fibres longues peut demeurer élevée.

Utiliser une pompe suffisamment puissante et en bon état pour bien mélanger les parties solides et fibreuses avec la partie liquide.

Le lisier épaisit en cours de saison

- En pompant de façon préférentielle les liquides, les parties solides s'accumulent pour les chantiers subséquents. Il est important de bien mélanger ces deux fractions avant d'entreprendre l'épandage.
- Généralement, le taux de matière sèche, la quantité de fibres et de particules solides, ainsi que la viscosité du lisier augmentent à mesure que la fosse est vidée.
- Les risques de blocage augmentent avec la viscosité du lisier, et encore davantage si les fibres sont mal hachées et les mottes mal défaites.
- Il est important de bien brasser la fosse à tous les chantiers afin d'éviter des effets d'accumulation de matières solides au fond de la fosse.

Un brassage inadéquat maintient les parties solides séparées du liquide.

- Les pailles plus légères que l'eau et mal mélangées flottent à la surface de la fosse et s'accumulent de la même manière dans la citerne.
- Les fibres mal hachées et mal mélangées au lisier entravent d'autant la performance des rampes.
- Dans certains cas, retirer un excès de liquide peut améliorer les conditions de brassage. Toutefois, cette opération comporte le risque de pomper, avec ce liquide, des pailles et des fibres mal broyées qui peuvent obstruer les rampes lors de l'épandage de cette eau souillée.

Un mauvais brassage peut résulter d'un temps alloué insuffisant ou d'un équipement inadéquat, tel que le type de pompe, son niveau d'usure et la puissance du tracteur utilisé.

Autres options de brassage

- Brasser la fosse en deux étapes : quelques jours avant d'entreprendre l'épandage et juste avant d'épandre. Cela permet le mélange des fibres aux liquides et favorise leur décomposition. Cela permet aussi d'évaluer à l'avance la consistance des lisiers à épandre.

Dans des essais réalisés par l'IRDA en 2007 sur des fosses non brassées au mois de juin, l'atteinte d'un lisier de consistance uniforme a nécessité de 5 à 6 heures de brassage avec des tracteurs de plus de 110 kW (150 HP), pour un coût total de brassage estimé à plus de 600\$. Certains entrepreneurs à forfait peuvent être mieux équipés pour réaliser cette opération à moindre coût, toutefois il demeure primordial de s'assurer que le contenu de la fosse soit bien homogénéisé avant de commencer l'épandage.

- Ajouter de l'eau ou du lisier de porc avant de brasser. Cette option augmente le volume de lisier à épandre. L'ajout d'eau ne devrait être envisagé qu'en dernier recours.
- Enlever les matières solides à la pelle hydraulique et les épandre sous forme solide avant de procéder au premier brassage printanier. Certains entrepreneurs à forfait sont équipés pour épandre à la fois les fumiers et les lisiers.



Quantité importante de paille à la surface du lisier au moment du pompage (a). Impact d'un lisier hétérogène sur l'accumulation de paille et de fibres dans la citerne (b).



Prise de la mesure d'affaissement

L'épandage des lisiers constitue avant tout une opération de fertilisation et d'un juste retour au sol de fertilisants et de matière organique provenant des intrants consommés par le cheptel, de la litière ou des refus d'alimentation.

Au moment d'épandre

À la suite du brassage complet, il est possible de vérifier la consistance du lisier en effectuant un test d'affaissement. Celui-ci consiste à verser le volume d'une chaudière de lisier sur une surface ronde et plate de 60 cm de diamètre, la hauteur du lisier accumulée est mesurée. Si celle-ci ne dépasse pas 10 cm (4 pouces), les risques de blocage devraient être minimes selon l'avis des manufacturiers de rampes.

La hauteur d'affaissement n'est pas toujours reliée à la teneur en matière sèche du lisier (figure a), mais elle est davantage reliée au pourcentage de fibres contenues dans cette matière sèche (figure b). Au printemps, les fosses peuvent contenir à la fois de grandes quantités d'eau et de grandes quantités de paille non broyée. À cette période, la

matière sèche des lisiers est constituée de près de 50 % de fibres supérieures à 1 mm. En se décomposant durant la saison, la proportion de fibres dans la matière sèche diminue.

Dans les fosses suivies par l'IRDA au mois de mai 2007, la teneur en matière sèche était inférieure à 8 %, tandis que les hauteurs d'affaissement atteignaient facilement 8,5 cm. À l'inverse, à l'automne 2006 et en juin 2007, après la première coupe de foin, les lisiers contenaient jusqu'à 11 % de matière sèche et les hauteurs d'affaissement étaient de moins de 6 cm.

Le forfaitaire : une solution à envisager

Faire appel à des entrepreneurs à forfait peut être une solution efficace et économique dans certains cas. Cette façon de faire évite d'acquérir de nouveaux équipements et peut permettre de sauver du temps lors du brassage et de la calibration de la rampe. De plus, les entrepreneurs devraient avoir des équipements bien adaptés aux différents types de lisier.

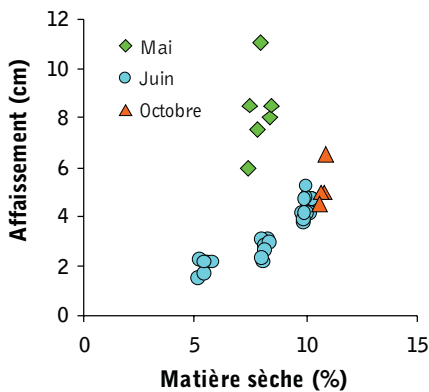


Figure a. Il n'y a pas de lien apparent entre la teneur en matière sèche des lisiers épandus à différentes périodes de l'année et leur hauteur d'affaissement.

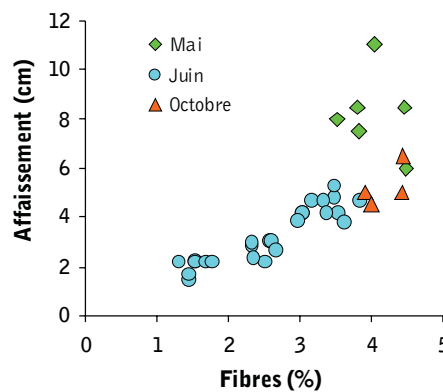


Figure b. Il semble au contraire y avoir un lien entre le pourcentage de fibre (> 1 mm) et la hauteur d'affaissement.

Recherche et rédaction :
 Marc-Olivier Gasser
 Rémi Carrier
Collaborateurs :
 Denis Naud
 Éric Georgieff
 Luc Dubreuil
 Hélène Bernard
 Charles Jobin
 Agrinova
 Club Agrinove inc.
Mise en page et graphisme :
 Julie Nadeau
Photos :
 Hélène Bernard
 Marc-Olivier Gasser
 Xavier Desmeules
 David Crowley
 Sébastien Flibotte
 Éric Georgieff