

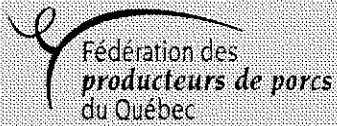
179

GENE20

Consultation sur le développement durable
de la production porcine au Québec

6211-12-007

ANNEXE 12



***Journée provinciale
sur les pratiques
agroenvironnementales***

***Drummondville
8 mars 2001***

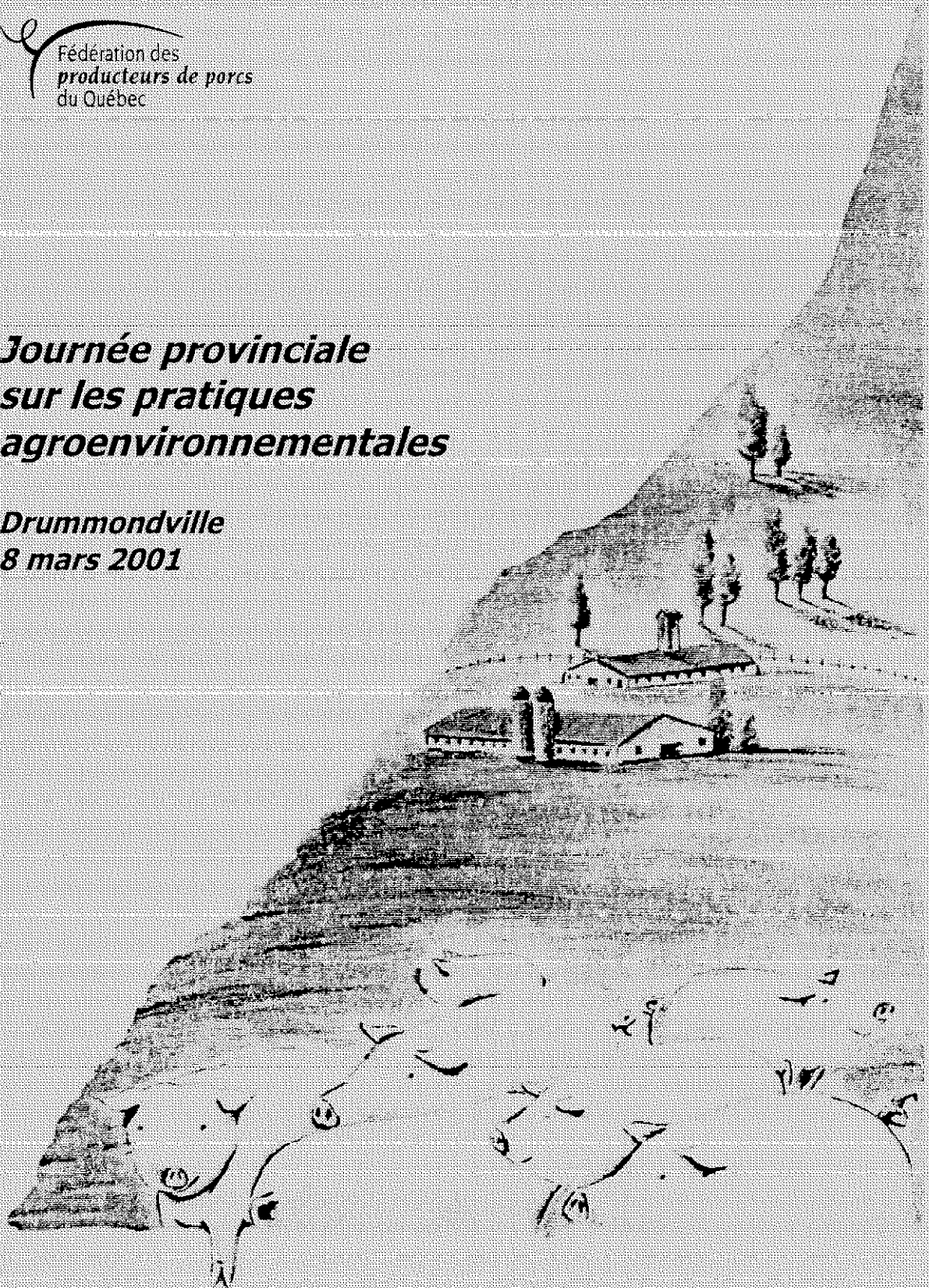


Table des matières

HORAIRE DE LA JOURNÉE

CONFÉRENCES

- **La réduction des rejets par la régie alimentaire : coûts, bénéfices et application à la ferme1**
- **Comparaison des modèles de trémies, trémies humides et bols sur le marché 9**
- **Les nouveaux modèles de toitures pour les fosses 19**
- **Comparaison des modèles de rampes d'épandage sur le marché 23**
- **Les écrans boisés autour des bâtiments d'élevage pour réduire les odeurs 31**
- **Les technologies de traitement des lisiers – où en sommes-nous rendus? 41**

Horaire de la journée

- 9 h 00 Inscription
- 9 h 30 Mot de bienvenue
- 9 h 45 **La réduction des rejets par la régie alimentaire : coûts, bénéfices et application à la ferme**
Denis Champagne, agronome-conseil
- 10 h 30 **Comparaison des modèles de trémies, trémies humides et bols sur le marché**
Yves Choinière, Les consultants Yves Choinière
- 11 h 00 **Les nouveaux modèles de toitures pour les fosses**
Michel Fortier, MAPAQ
- 11 h 30 DÎNER et temps libre pour visiter les KIOSQUES AU MINI-SALON DES EXPOSANTS
- 13 h 30 **Comparaison des modèles de rampes d'épandage sur le marché**
Claude Labrie et Louis Robert, MAPAQ
- 14 h 00 **Les écrans boisés autour des bâtiments d'élevage pour réduire les odeurs**
André Vézina, ITA La Pocatière
- 14 h 30 **Les technologies de traitement des lisiers – où en sommes-nous rendus?**
Denis Naud, MAPAQ
- 15 h 00 Table ronde des conférenciers
- 15 h 30 Mot de la fin

La réduction des rejets par la régie alimentaire : coûts, bénéfices et application à la ferme

Denis Champagne, agronome-conseil
Collaborateur : Charles Bachand, agronome

Le recensement agroenvironnemental des entreprises porcines réalisé en 1996 a permis de constater que malgré le chemin déjà parcouru, des améliorations étaient encore possibles au niveau de la diminution de la charge fertilisante produite. Cela est vrai notamment au niveau des pratiques alimentaires. Les questions sont les suivantes : Pouvons-nous réduire l'azote et le phosphore produits sur la ferme en adoptant de nouvelles pratiques alimentaires? Comment adopter ces pratiques chez soi? Ce document tentera de répondre à ces questions.

MESURE 1 : RÉDUIRE LA CONVERSION ALIMENTAIRE DES PORCS

Cette pratique est rarement mentionnée et pourtant, elle est de première importance. Peu d'éleveurs connaissent avec précision la quantité de moulée consommée par les truies ainsi que les kilogrammes de moulée nécessaires pour produire un porcelet ou un porc en engraissement. Le tableau 1 présente l'impact de la conversion alimentaire sur les rejets des porcs.

TABEAU 1
IMPACT DE LA CONVERSION ALIMENTAIRE SUR LES REJETS (PORCS DE 25 À 107 KG)

	Conversion alimentaire (kg moulée/kg gain poids vif)		Réduction (2,73 vs 3,03)
	3,03	2,73	
Azote rejeté (kg/porc)	4,40	3,75	15 %
Phosphore rejeté (kg/porc)	0,95	0,80	16 %

(Bachand, 2001)

Ainsi, nous pouvons réduire de 15 % les rejets en diminuant la conversion alimentaire de 0,3. De plus, l'entreprise économise 6,52 \$ pour chaque porc produit (avec un coût moyen de la moulée à 265 \$/tm). Existe-t-il une mesure plus payante à la fois pour l'entreprise et l'environnement?

Facteurs ayant un impact sur la conversion alimentaire

Plusieurs facteurs ont un impact sur la conversion alimentaire.

Génétique

L'utilisation de sujets de reproduction issus de croisement ou de génétique supérieure permet d'accroître la vitesse de croissance des porcs en engraissement, de réduire le taux de gras de la carcasse (viande plus maigre et amélioration de l'indice de classement) et par le fait même de diminuer la conversion alimentaire (tableau 2). L'insémination est un outil de choix pour avoir accès rapidement au potentiel génétique du côté des sujets mâles. Dans le cas des femelles, il faut choisir des sujets issus de fermes où les performances et les caractéristiques génétiques sont connues.

TABLEAU 2
IMPACT DE LA GÉNÉTIQUE SUR LES PERFORMANCES

	Groupe des porcs maigres	Groupe des porcs gras	Différence
Gras (mm)	15,6	23,77	8,14
Age à l'abattage (jours)	176,71	172,3	4,41
Moulée consommée (kg)	228,39	240,88	12,49

(Pelletier 1995)

Densité énergétique du programme alimentaire

La conversion alimentaire diminue à mesure que le niveau d'énergie augmente dans les moulées. L'utilisation de régimes riches en énergie est recommandée particulièrement pour les porcs de moins de 50 kilogrammes car ils sont en mesure de transformer de tels régimes en viande maigre plus efficacement. Cette efficacité de transformer les moulées en viande maigre diminue avec l'âge. Les porcs plus âgés (plus de 50 kg) ayant tendance à déposer plus de gras avec les régimes « haute énergie ». La production d'un kilogramme de gras nécessite plus de moulée qu'un kilogramme de muscle, d'où l'avantage des rations riches en énergie dans les programmes alimentaires en engraissement (chez les porcs de 20 à 50 kg). Pour la fabrication à la ferme, de telles moulées riches en énergie nécessitent l'utilisation de produits tels que le gras animal et la fève soya entière traitée.

Moulée en cube vs moulue

C'est un fait connu que la mise en comprimé de la moulée (cubage) améliore la digestibilité de l'énergie et de la protéine composant cette dernière. Aussi, cette mise en comprimé réduit la fraction fine ou poussiéreuse de la moulée qui n'est pas consommée par les porcs. La combinaison de l'amélioration de la digestibilité et de la réduction de la poussière a un effet direct sur l'utilisation des aliments par les animaux. En moyenne la moulée cubée permet de diminuer la conversion alimentaire de 3 à 8 % selon la nature des ingrédients qui la composent.

Finesse de mouture

La granulométrie des ingrédients qui composent les moulées a un impact important sur la capacité des porcs à consommer et à absorber les divers nutriments. L'assimilation étant favorisée par une granulométrie fine. Toutefois à ce chapitre, il faut un juste équilibre entre l'objectif de maximiser l'assimilation des nutriments, le gaspillage et les ulcères. Une moulée trop fine engendrera plus de gaspillage et augmentera l'incidence d'ulcère gastrique chez les porcs en croissance. La granulométrie recommandée pour les porcs en croissance est de 550 à 700 microns pour le diamètre moyen des particules. La granulométrie peut être affectée par la nature des ingrédients et l'usure des équipements de fabrication des moulées. Un programme d'échantillonnage devrait être mis en place périodiquement afin de vérifier et contrôler la finesse de la mouture.

Trémie, Multiphase

Ces points sont traités plus loin.

Statut sanitaire

Les porcs ayant un bon statut sanitaire sont en mesure de mieux extérioriser leur potentiel génétique et obtiennent en général des performances zootechniques de haut niveau. La présence de maladies dans les bâtiments modifie l'utilisation des nutriments par le porc. Lorsque qu'un porc est en présence de bactéries ou de virus, il utilise une partie de l'énergie, des protéines, des acides aminés et des vitamines contenus dans la moulée pour activer son système immunitaire afin de lutter contre les agresseurs. Les conséquences directes de cette modification de l'utilisation des nutriments se traduisent en général par une réduction de la vitesse de croissance et une perte d'efficacité alimentaire. Des essais (Sthaly, 1996) ont démontré que les porcs ayant un bon statut sanitaire atteignaient l'âge d'abattage 35 jours plus rapidement que les porcs contaminés. Aussi, la quantité de moulée nécessaire pour produire ces porcs était réduite de 41 kg. Le statut sanitaire joue donc un rôle indirect dans la réduction des rejets dans l'environnement. La meilleure façon de préserver ce statut sanitaire est d'opter pour l'élevage en tout-plein/tout-vide par bâtisse ou en bandes avec un vide sanitaire total et une bonne désinfection des locaux avant l'entrée des nouveaux sujets.

Utilisation de facteurs de croissance

Les facteurs dits de croissance permettent d'améliorer la conversion alimentaire. Certains auront un effet plus marqué en contrôlant la population microbienne au niveau du tube digestif, alors que d'autres agiront sur la vitesse du transit intestinal et/ou sur les mécanismes d'absorption des nutriments. Ces produits doivent être choisis avec soin et en collaboration avec le vétérinaire et le nutritionniste. En général, ils permettent d'améliorer la vitesse de croissance et la conversion alimentaire de 2 à 5 %.

Suivre la conversion alimentaire de votre troupeau

Comme nous pouvons le constater, la conversion alimentaire est un moyen très économique et écologique d'améliorer l'efficacité des élevages. En mettant en place des points de contrôle à l'aide de registres, vous pouvez faire un suivi de la conversion alimentaire de votre troupeau. Il faut être prêt à mettre du temps, environ 15 heures par lot. Les registres à mettre en place sont :

- Registre des inventaires : prise des inventaires, suivi des inventaires
- Registre de consommation (livraison de moulée)
- Registre des ventes des porcs qui comprendra le nombre de porcs livrés à l'abattoir, la date de livraison, le poids et le classement

À partir de ces registres, des calculs précis peuvent être faits autant sur les performances zootechniques et environnementales par un bilan en azote et en phosphore de l'élevage. À partir du bilan global (technique, économique, rejets), les points faibles peuvent être identifiés et des mesures correctives appliquées. Il est recommandé d'avoir recours à un spécialiste pour effectuer ce suivi.

MESURE 2 : UTILISATION DE LA TRÉMIE (PORCELETS - PORCS)

En 1996, 30 % du cheptel porcin était encore nourri au sol (BPR, 1999). Cette pratique est à proscrire puisqu'elle entraîne du gaspillage de moulée, un allongement de la durée d'élevage et une augmentation de la quantité de rejets produits. Cette quantité sera fonction de la perte d'efficacité alimentaire encourue dans l'élevage. L'alimentation au sol affecte aussi la salubrité des porcs puisque la mise à jeun des porcs au sol est moins efficace (Turgeon, 2000). En ce qui concerne la quantité de rejets, le type de trémie n'influence pas réellement la quantité des rejets produits par un porc puisqu'on considère que la conversion alimentaire obtenue avec les différents types de trémies est relativement semblable. Toutefois, la vitesse de croissance des

porcs est de cinq à sept jours plus rapide avec des trémies humides comparativement aux trémies sèches. Le tableau 3 présente l'impact des trémies sur la conversion alimentaire et la quantité d'azote et de phosphore rejetés par des porcs.

TABLEAU 3
IMPACT DU MODE DE DISTRIBUTION DE LA MOULÉE SUR LA CONVERSION ALIMENTAIRE ET LES REJETS

	Réduction (trémie vs sol)	
	Cubé	Farine
Taux de conversion	4 %	10 %
Azote rejeté/porc	6 %	13 %
Phosphore rejeté/porc	6 %	14 %

(Bachand, janvier 2001)

L'utilisation de trémie dans les élevages diminue les rejets de 6 % à 14 % selon la texture de la moulée et elle procure des économies pouvant varier entre 3,00 \$ et 7,50 \$ par porc (avec un coût moyen de moulée à 265 \$/tm).

Application à la ferme

- L'utilisation de trémies humides réduit de 50 % la quantité totale de fumier produit (eau, matière fécale et moulée) si on le compare à un système conventionnel d'élevage où la moulée est distribuée au sol et l'eau via des suces ou des tétines. Les fumiers issus de ce mode de distribution de la moulée et de l'eau sont plus secs. Toutefois, ils seront plus difficiles à évacuer. Il faut porter une attention particulière au système d'évacuation des fumiers lors de la transformation des bâtiments et en cours d'élevage.
- On remarque que dans les élevages ayant recours à des trémies humides, les porcs ont tendance à salir plus les planchers, ce qui augmente le temps de nettoyage à la fin des lots. Il est possible d'éviter ce problème si les conditions d'ambiance sont bien maîtrisées. Une vérification du système de ventilation est suggérée (capacité et efficacité). Dans le cas de bâtisse ayant des planchers pleins ou partiellement lattés, des modifications importantes sont à prévoir si l'on désire améliorer la salubrité des locaux. Parfois, il faut aussi augmenter la surface de plancher disponible par porc de 0,5 pied carré pour régler cet inconvénient.
- L'utilisation de trémies requiert des planchers au moins semi-lattés et préférablement tous lattés (avec ou sans zone de confort).
- Dans le cas où les trémies ne seront pas installées sur le bord des corridors, l'utilisation d'un soigneur doit être envisagée, surtout si le plancher est semi-latté.

MESURE 3 : ALIMENTATION MULTIPHASE

L'alimentation multiphase permet à la fois de réduire les rejets et de diminuer les frais alimentaires. Chez la truie hyperprolifique, l'alimentation multiphase est un incontournable. En 1996, 53 % des porcs à l'engraissement étaient nourris à l'aide de trois formulations et plus (tableau 4). Pour les truies, deux formulations et plus étaient utilisées pour 62 % d'entre elles.

TABLEAU 4
POURCENTAGE DES ANIMAUX UTILISANT 3 MOULÉES ET PLUS EN ENGRAISSEMENT
ET 2 MOULÉES ET PLUS EN MATERNITÉ EN 1998

Porcs à l'engrais, 3 moulées et plus	53 %
Truies, 2 moulées et plus	62 %

(BPR, 1999)

Truies – Multiphase

L'alimentation des truies avec deux moulées permet de rencontrer, de façon plus précise, les besoins de chaque phase de production : gestation et lactation, et ainsi de maintenir les truies en production sur une plus longue période. Par exemple, la truie en gestation a des besoins moins élevés en énergie et en protéine que les truies en lactation. Ces dernières performant mieux avec une moulée moins riche. Le tableau 5 démontre que l'utilisation de deux moulées permet de diminuer les rejets d'un troupeau reproducteur et les frais alimentaires annuels (\$/truie).

TABLEAU 5
IMPACTS DU NOMBRE DE MOULÉES EN MATERNITÉ SUR LES REJETS ET LES COÛTS

	Nombre de moulées		Réduction (2 vs 1)
	1	2	
Azote rejeté (kg/truie)	29,6	24,5	17 %
Phosphore rejeté (kg/truie)	8,0	7,1	11 %
Coûts (\$/truie)	300 \$	277 \$	23 \$

Porcs - Multiphase

Les besoins des porcs en croissance vont varier en fonction de l'âge, du niveau génétique et du statut sanitaire. Les jeunes porcelets à l'entrée en engraissement ont besoin d'un apport en énergie et en protéine plus grand que les porcs en fin d'engraissement compte tenu du fait qu'ils consomment peu de moulée quotidiennement. Le recours à plusieurs formules de moulée durant la période d'engraissement permet à la fois de mieux répondre aux besoins particuliers des porcs (selon leur poids), de réduire les rejets d'azote et de phosphore et d'améliorer l'efficacité zootechnique et économique des élevages. Les figures 1 et 2 et le tableau 6 donnent un aperçu de l'impact du nombre de moulées en engraissement sur les performances et le coût d'alimentation des porcs en engraissement. Le passage d'une seule moulée à 2 moulées permet de réduire d'environ 15 % les rejets en azote et phosphore. L'adoption d'une moulée supplémentaire, soit 3 moulées permet de réduire d'environ un 3-4 % supplémentaire.

Figure 1. Impact du nombre de formulations sur les rejets en azote

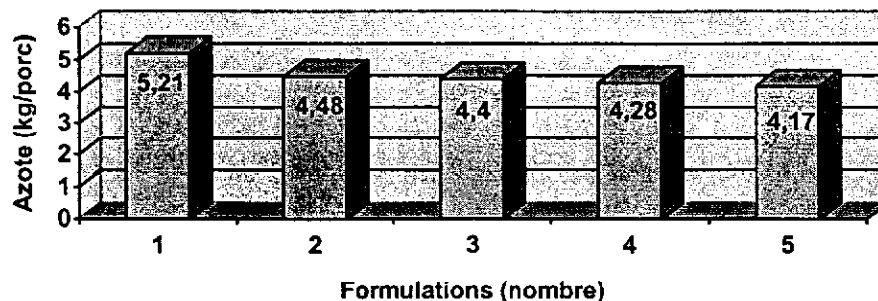


Figure 2. Impact du nombre de formulations sur les rejets en phosphore

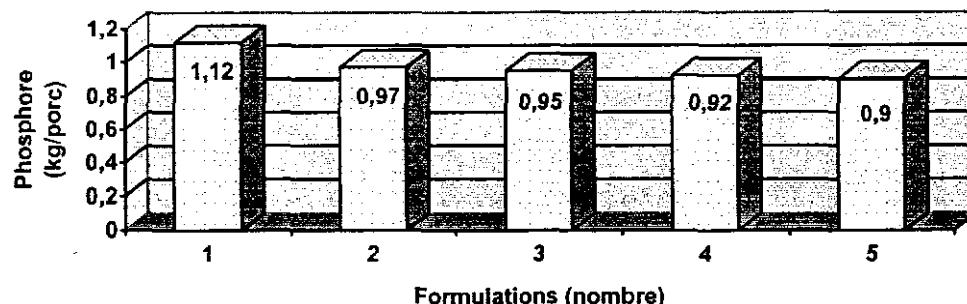


TABLEAU 6
IMPACTS DU NOMBRE DE MOULÉES EN ENGRAISSEMENT SUR LE COÛT DES MOULÉES

	Nombre de moulées				
	1	2	3	4	5
Coûts (\$/porc)	85	79	78	77	76

(Bachand 2001)

En tenant compte des impacts sur les rejets et les économies possibles, le nombre minimum de formulation à utiliser dans les élevages sont de 3 pour les porcs à l'engraissement (20 à 107 kg), de 2 pour les truies (gestation et lactation) et les porcelets (7 à 20 kg).

Application à la ferme

Aménagement des bâtiments et des équipements

- Avant de rénover un bâtiment, il faut revoir en profondeur l'ensemble de l'entreprise et son mode de fonctionnement. Par exemple, le bâtiment permet-il de répondre aux normes du programme Assurance qualité canadienne (AQC^{mc})? Permet-il de faire des vides sanitaires? Est-ce que des agrandissements sont possibles sans problème? Ces éléments doivent être pris en considération avant de modifier les équipements.
- Augmentation du nombre de silos.
- Équipements de distribution à revoir pour donner plus de phases de moulée.
- La conduite en bande permettra à certaines entreprises d'opter pour un seul équipement de distribution par salle alimenté par son propre silo. Ainsi, plusieurs moulées pourront être fournies aux porcs.

Formulations des moulées

- Il faut ajuster en même temps la concentration des nutriments en fonction de la génétique des porcs et de l'âge tout en tenant compte de la consommation des porcs et des objectifs du propriétaire. Si le conseiller ne connaît pas ces données, il devra formuler avec des marges de sécurité qui souvent sont excédentaires aux besoins réels des porcs. Ainsi par exemple, un porc à faible potentiel a des besoins en lysine 20 % inférieur au porc à génétique élevée. Nous avons trop souvent tendance à formuler vers le haut.

MESURE 4 : UTILISATION DE LA PHYTASE

En 1996, 12 % des porcs recevaient des moulées qui contenaient de la phytase. En 2001, l'utilisation de la phytase est beaucoup plus répandue. Elle permet de diminuer généralement de 0,1 les pourcentages de calcium et de phosphore des moulées. Elle a un impact majeur sur les rejets. Chez le porc à l'engrais, c'est une diminution de 27 % des rejets en phosphore. Chez la truie, c'est 13 %. Il en coûtera environ 2,00 \$ par truie et rien en engraissement pour l'ajout des phytases dans les moulées.

Application à la ferme

- Les niveaux de phytase (Natuphos) prescrits sont donnés au tableau 7. Les niveaux de phosphore et de calcium des moulées doivent être réduits de 0,1 %.

TABLEAU 7
NIVEAUX DE NATUPHOS À AJOUTER AUX MOULÉES

Phase	Natuphos 1000 (kg/1000 kg moulée)
Reproducteurs	0,5
7-12 kg	0,5
12-25 kg	0,4
Début 25-50 kg	0,3
Croissance 25-75 kg	0,3
Finition 75-107 kg	0,275

- Si le producteur réduit les taux de phosphore et de calcium sous les niveaux prescrits, les mauvaises performances qui en résulteront ne seront pas dues à la phytase mais plutôt à une diminution de l'assimilation de minéraux (calcium et du phosphore) contenus dans les aliments.
- On doit éviter de conserver la phytase sur une longue période dans des endroits humides ou chauds. Les enzymes sont affectés par des mauvaises conditions d'entreposage. Il faut suivre les recommandations du fabricant.

MESURE 5 : UTILISATION DES ACIDES AMINÉS

L'utilisation des acides aminés permet d'abaisser le niveau de protéine brute et de diminuer les rejets d'azote tout en conservant les mêmes performances zootechniques.

TABLEAU 8
IMPACT DES ACIDES AMINÉS

	Sans acide aminé	+ 1 acide aminé	+ 3 acides aminés
Protéine des moulées (%)			
Début	18,7	17,4	16,5
Croissance	17,7	16,4	15,5
Finition	15,4	13,5	13,5
Azote rejeté (kg/porc)	4,95	4,24	4,08
Réduction des rejets en azote (vs sans acide aminé)		14 %	18 %

En utilisant un ou plusieurs acides aminés, on peut réduire les rejets d'azote de 14 % à 18 %.

Application à la ferme

- Habituellement, la présence d'acides aminés dans les moulées est indiquée sur l'étiquette. Toutefois, la mention n'est pas obligatoire.
- Il est recommandé de faire appel à un spécialiste en nutrition pour formuler des moulées à l'aide d'acides aminés. L'application de cette pratique demande une connaissance poussée des teneurs en éléments nutritifs des ingrédients et également des besoins en acides aminés des porcs.

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX POUR TOUTES LES PRATIQUES

Les impacts environnementaux pour toutes les pratiques sont résumés au tableau 9.

TABLEAU 9
IMPACTS DES PRATIQUES ALIMENTAIRES SUR LES REJETS

	Rejets affectés	Réduction
Conversion alimentaire	N et P	5 % / ↓ 0,1 du C.A.
Trémies	N et P	6-14 %
Multiphase-porcs (3 vs 2)	N et P	3-4 %
Multiphase-truies (2 vs 1)	N-P	10-15 %
Phytase	P	13-27 %
Acides aminés	N	8 %

Par la régie alimentaire, nous pouvons avoir un impact réel sur la charge fertilisante en azote et en phosphore produite par notre entreprise. Pour cela, il faut connaître nos résultats actuels et adopter des nouvelles pratiques alimentaires selon nos objectifs, nos bâtiments et le potentiel des porcs. Évitez les solutions rapides mais établissez plutôt un plan précis avec des objectifs à atteindre et des points de contrôle à vérifier. En moyenne avec les différentes alternatives énumérées, nous pouvons réduire jusqu'à 50 % les rejets de phosphore et jusqu'à 30 % les rejets d'azote si nous établissons un plan de travail précis. Faisons le bilan, c'est possible car les solutions sont là.

RÉFÉRENCES

BACHAND, C. 2001. Impacts économiques et environnementaux des interventions au bâtiment pour réduire les rejets. Journée porcine. L'agroenvironnement en action. Ste-Marie-de-Beauce.

BPR. 1999. Le recensement agroenvironnemental des entreprises porcines du Québec. Plan des interventions. Fédération des producteurs de porcs du Québec.

PELLETIER, Luc. 1995. Insémination artificielle porcine : impacts économiques et financiers. CDPQ .

TURGEON, Marie-Josée. 2000. Mise à jeun des porcs avant l'abattage : des résultats. Porc Québec, vol. 11(3).

STHALY. 1996. Banff Pork Seminar, Banff, Alberta, Canada. January 23-26, 1996.

**Un organisme
de gestion
des fumiers**

**Un regroupement
de producteurs
agricoles,
fournisseurs
ou receveurs
d'engrais de ferme**

**LE SEUL ORGANISME
ACCREDITÉ PAR LE
MINISTÈRE DE
L'ENVIRONNEMENT
DANS LE BASSIN DE LA
RIVIÈRE YAMASKA**

**À l'oeuvre
depuis 1994**



MISSION

**Gestion agronomique et environnementale
des engrais organiques et minéraux**

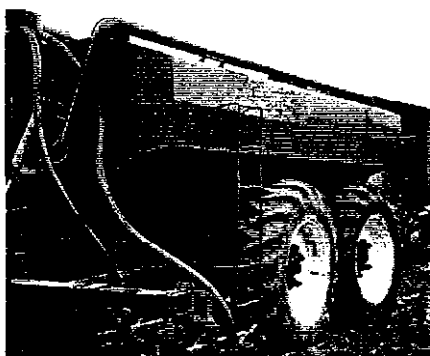
SERVICES INDIVIDUELS

- **Prise en charge légale des fumiers liquides**
- **Diagnostic de l'entreprise**
- **Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF)**
- **Suivi des ententes d'épandage (registres)**
- **Conseil dans le choix des alternatives (ex. : traitement)**

SERVICES À LA COLLECTIVITÉ

- **Centre de références**
- **Étude sur les alternatives de gestion et de traitement**
- **Démonstrations à la ferme**
- **Formation**

**Partenaire dans votre
démarche environnementale**



Libérez le plein potentiel
de vos moulées,



Phytase

www.natuphos.com

BASF Nutrition Animale 80 Todd Road, Georgetown, ON L7G 4R7
1-888-522-5472 fax (905) 877-4344

BASF



L'alimentation *propre* à vos attentes

**Notre souci
est de vous fournir
un aliment de qualité**

MINÉRAUX

DISTRIBUTION 1988 inc
VITA

VITAMINES

559, chemin St-Dominique, St-Valérien, QC, J0H 2B0,
(450) 549-2626, (450) 1-800-363-1081, (418-819) 1-800-363-1346



le réseau

d'experts-conseils
impliqués

en productions
végétales et animales

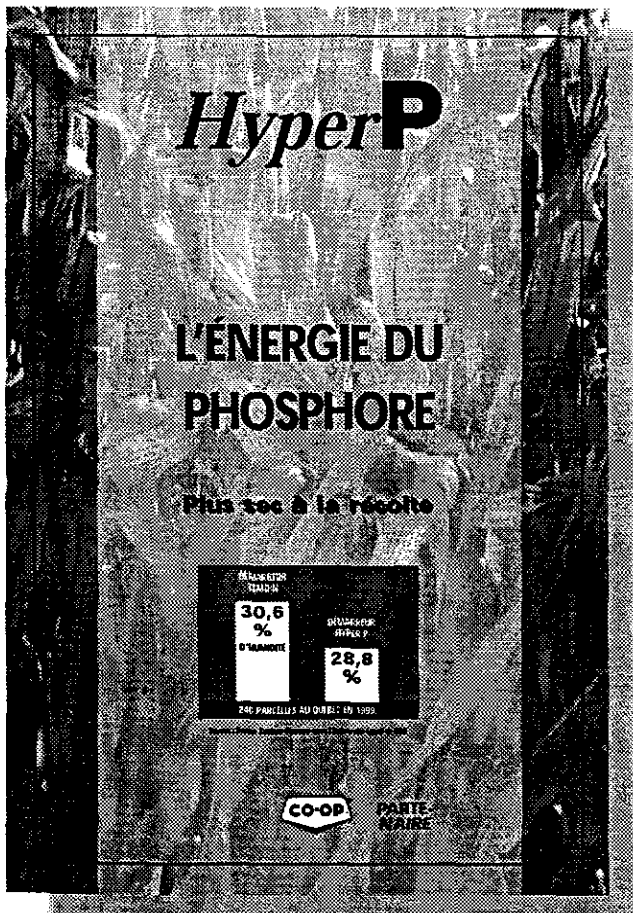
Des services et des produits liés à l'agroenvironnement :

Services

- ✓ Élaboration de plans de ferme
- ✓ Élaboration de plans agroenvironnementaux de fertilisation
- ✓ Application à forfait de pesticides avec des équipements performants
- Récupération de contenants de pesticides

Produits

- ✓ HyperP
- ✓ Démarrateur liquide et granulaire à faible concentration en phosphore
- ✓ Aliments contenant de la phytase



Les prémélanges Synergie Phytase

- Prennent réellement en considération la valeur de la Phytase
- Réduisent les rejets en phosphore

Plusieurs producteurs en profitent déjà.

Description du produit
Synergie Express Engrais 22 Phytase

Caractéristiques Analyse garantie :

Ca	21,8%	Se	réel
P	réel	min.	
Nu		vit.E	

En vous offrant un produit avec phytase, votre fournisseur s-t-il réduit le contenu en phosphore tel qu'il se doit ?

Veillez consulter votre représentant CO-OP.

CO-OP Coopérative fédérée de Québec Productions animales

Comparaison des modèles de trémies, trémies humides et bols sur le marché

Yves Choinière, ingénieur, agronome et Professional Engineer

Jacques Gilbert, ingénieur

Nicolas Roy, ingénieur stagiaire

LES CONSULTANTS YVES CHOINIÈRE INC.

Le présent document est une revue des différents types de trémies et de bols offerts sur le marché en incluant les éléments suivants :

1. Les critères de sélection
2. Une grille d'analyse comparative
3. Une liste des fabricants et des distributeurs

Ce document n'est pas basé sur une étude comparative entre les fournisseurs, mais bien sur la comparaison des différents types de trémies et de bols. De plus, les systèmes d'alimentation liquide ne seront pas traités dans le présent document. Il résume les équipements communément utilisés pour distribuer la moulée et l'eau dans les porcheries. La liste des équipements est partielle et non exhaustive. Par ailleurs, les commentaires d'appréciation ne peuvent être considérés comme un endossement par les auteurs.

I - TRÉMIES

Les trémies ont pour but d'améliorer l'efficacité et la facilité de l'alimentation à l'intérieur des porcheries. Pour ce faire, il existe plusieurs types de trémies pour répondre aux besoins des producteurs.

Chacune d'entre elles doit être sélectionnée en tenant compte des différents types d'élevage. Le client averti doit établir des critères de sélection tels : la facilité de lavage, la facilité d'ajustement de la quantité de moulée, l'uniformité de la distribution de la moulée, l'épaisseur du matériel de confection, la mécanique et autres.

DÉFINITION GÉNÉRALE

Trémie : Réserve de moulée munie d'un mécanisme de distribution. Il existe deux types de trémies : humide et sèche.

Pousse-tube : Système d'abreuvement intégré à une trémie humide.

Auge : Réserve de moulée servant à alimenter les porcs en groupe. Le terme auge est surtout employé pour les mangeoires de gestation.

DESCRIPTION

Trémie sèche

La trémie sèche consiste en une réserve de moulée d'une capacité variable, qui permet d'alimenter les porcs à volonté. Elle peut servir pour les aliments cubés et les aliments moulus.

Les trémies sèches sont utilisées dans tous les types d'ateliers (maternité, pouponnière et engraissement).

- Engraissement : les modèles sont disponibles en différentes largeurs selon le nombre de porcs par enclos
- Maternité, gestation : des modèles « individuels » sont disponibles.

Les trémies pour les maternités sont présentées dans une section distincte du texte.

Conception – pour les pouponnières et les engraissements

- Les places doivent être facilement accessibles aux porcs. Dans ce but, les places doivent être conçues en fonction de l'âge et la taille des animaux. Le tableau suivant présente les recommandations à ce niveau.

	Largeur des places	# porcs/place
Pouponnière	15 cm (6 pouces)	4 à 5
Début	20 cm (8 pouces)	3 à 4
Croissance	25 cm (10 pouces)	3 à 4
Finition	27,5 cm (11 pouces)	3 à 4

- Les trémies doivent être conçues de façon à éviter toutes blessures aux porcs (soudures lisses et égales, rebords repliés et système d'attache lisse et inatteignable pour les porcs).

Opération

- Les trémies doivent être faciles à ajuster afin de permettre une distribution adéquate de la moulée et ce, en fonction de l'âge de l'animal.
- Les réserves des trémies doivent être de bonne grandeur et permettre une bonne visualisation de la moulée lorsqu'elles sont installées près des allées (prévoir une réserve de 3 à 6 heures).
- Afin de faciliter le lavage des trémies, les plateaux doivent avoir les coins en angle ou arrondis afin d'éviter l'accumulation de moulée dans les coins.
- Avec la moulée en farine, la compaction doit être surveillée.

Mécanique

- Les soudures doivent être uniformes et sans aspérité afin d'assurer une bonne durabilité de la trémie.
- Les systèmes d'attache doivent permettre une bonne fixation sur le béton tout en évitant le bris du béton (éviter de mettre des écrous trop gros). Les attaches aux murs de division devront être conçues pour que celles-ci soient faciles à enlever par l'opérateur mais inatteignables pour les porcs.
- L'acier inoxydable doit être assez épais pour résister aux chocs des animaux. L'épaisseur minimum requise est de jauge 22.

Trémie humide

Les modèles de trémie humide utilisés au Québec originent d'Europe et de l'Ouest canadien. Le concept de base de la trémie humide est l'emploi d'eau pour rendre les aliments humides et donc plus facile à ingérer. Plusieurs études ont démontré une amélioration de la consommation et de la vitesse de croissance.

Les modèles actuels de trémies humides conventionnelles ont les caractéristiques suivantes :

- Un système de clapet actionné par les porcs pour faire tomber la moulée.
- Des pousse-tubes pour la distribution de l'eau. Leur nombre et leur emplacement varient selon les fournisseurs.

Conception - pour les pouponnières et les engraissements

- Le système de clapet doit être facile d'accès et facile à manipuler pour les porcs.
- Les pousse-tubes doivent être en nombre suffisant pour les porcs et faciles d'accès.

Trémie double 4 places : 2 pousse-tubes

Trémie double 6 places : 4 pousse-tubes

- Ils doivent être positionnés de façon symétrique avec des distances égales entre chacun d'eux. De plus, le pousse-tube doit être placé à environ 1 pouce du fond pour éviter le gaspillage de l'eau.
- Les places doivent être facilement accessibles aux porcs. Dans ce but, les places doivent être conçues en fonction de l'âge et la taille des animaux. Le tableau suivant présente les recommandations à ce niveau.

	Largeur des places	# porcs/place
Pouponnière	20 cm (8 pouces)	12 à 14
Début	25 cm (10 pouces)	10 à 12
Croissance	25 cm (10 pouces)	10 à 12
Finition	30,5 cm (12 pouces)	10 à 12

- L'écoulement de l'eau doit être doux, régulier et de bon débit. Les éclaboussures sont à proscrire. Un régulateur de pression d'eau peut être recommandé. Pour avoir une bonne uniformité et éviter les éclaboussures, la pression d'eau doit être de préférence à 20 psi. Le débit recommandé est de 0,3 à 1 litre/minute pour les porcelets, de 1 à 1,5 litre/minute pour le début, la croissance et la finition et 2,0 litres/minute pour les truies et les verrats.

Opération

- L'opérateur doit pouvoir ajuster le débit de la moulée et de l'eau par un mécanisme simple et rapide. Les mécanismes de vis sans fin et de plaque perforée sont les plus souvent utilisés.

Mécanique

- Le mécanisme de fonctionnement des clapets doit être facile d'accès pour le lavage et l'entretien.
- Le mécanisme doit être conçu de manière à résister à l'usure prématurée. Le système doit être fait en acier galvanisé pour éviter l'usure causée par la rouille.
- Si les porcs sont soignés au lactosérum, le mécanisme des pousse-tubes doit avoir un ressort en acier inoxydable ou bien ce mécanisme doit fonctionner sans ressort.
- Le système doit être robuste pour résister aux porcs. L'emploi d'un séparateur peut apporter une certaine rigidité à la trémie, et ainsi augmenter sa robustesse face au porc.

Trémie tubulaire

Le système de trémie tubulaire origine du Danemark et est utilisé pour les porcs à l'engraissement. Ce système comprend un plateau d'alimentation ancré au plancher. Ces plateaux varient en forme selon les manufacturiers. La moulée parvient au plateau par un tuyau en plastique de 4 à 8 po de diamètre. Ce tuyau peut être translucide ou opaque. L'ajustement du débit de la moulée dépend de l'espacement entre le tuyau et le plateau. Les trémies tubulaires peuvent être utilisées en mode trémie sèche ou trémie humide.

Conception – pour les engraissements

- Le tube doit être lisse afin de permettre une descente normale de la moulée.
- Les tubes et les réserves doivent être en matériaux translucides afin d'assurer une bonne visualisation de la moulée.
- Le nombre de 10-12 porcs/place doit être respecté.
- Certains modèles ont des plateaux où le pousse-tube et la moulée tombent dans des compartiments séparés. Le porc peut mélanger l'eau et la moulée à son gré.

Opération

- Ce type de trémie est plus sujet au gaspillage de moulée, donc il faut consacrer plus de temps à la surveillance.
- La hauteur des tubes doit être vérifiée fréquemment.
- La pression et le débit d'eau des pousse-tubes doivent être bien ajustés, idéalement à 20 psi.
- Comme tous les autres modèles de trémie, la vérification fréquente du mécanisme d'entrée de la moulée est requise pour contrer la compaction de la moulée.

Mécanique

- Le tube de distributeur doit être de qualité et robuste. Le matériel le plus souvent utilisé est le PVC transparent.
- Le mécanisme d'attache et d'ajustement doit être très robuste et facile à ajuster. Les matériaux servant à fixer les trémies tubulaires sont faits d'acier peinturé ou galvanisé.

Auge

Servant surtout en gestation, l'auge est un système d'alimentation en continu, sans réserve, permettant l'alimentation d'un groupe de porcs simultanément. Le système d'auge peut servir tant pour l'alimentation liquide (lactosérum, eau) que l'alimentation solide. La dimension des auges varie selon son utilisation comme abreuvoir seulement (distribution de la moulée au sol) ou comme abreuvoir et trémie.

Les auges sont construites de la façon suivante :

- En béton
- En béton recouvert de plastique (type SDR)
- En béton recouvert d'acier inoxydable
- En acier inoxydable
- En béton composite

Trémie de mise bas

Plusieurs modèles de trémie existent pour les cages de mise bas. À ce chapitre, on retrouve la trémie sèche et la trémie humide avec ou sans réserve. La taille du troupeau, la disponibilité de la main-d'œuvre, la fréquence d'alimentation et le budget sont tous des points déterminants en ce qui a trait au choix d'une trémie de mise bas. La distribution de la moulée peut être manuelle ou avec un soigneur automatique permettant soit une alimentation fractionnée ou à volonté respectivement. Les résultats comparatifs entre l'alimentation fractionnée ou à volonté ne sont pas concluants quant aux performances à long terme.

Conception – pour la mise bas

- L'espace disponible pour la tête de la truie est très important. Un espace insuffisant provoquera une baisse de consommation. L'espace minimum recommandé est d'environ de 20 po.
- L'accès au pousse-tube et l'emplacement sont à prendre en considération. Le pousse-tube ne doit pas longer le bord de la trémie.

Opération

- Pour permettre une bonne régie quotidienne, la vidange des trémies doit être rapide et efficace.
- L'emploi d'un déflecteur est grandement apprécié par les producteurs. Celui-ci empêche la moulée de tomber sur la tête de la truie, minimisant ainsi les pertes.

Mécanique

- Le système d'attache des trémies sur les portes doit être facile à utiliser pour le producteur mais inatteignable pour la truie. De plus, la trémie doit être amovible de manière à faciliter le lavage et la vidange.
- Les clapets doivent être faciles d'accès et robustes.

ÉVALUATION DES TRÉMIES

Suite à une revue des types de trémie, les six critères suivants ont été retenus pour les évaluer.

1. **Facilité d'accès** : Un des points très importants dans le choix d'une trémie est la facilité d'accès pour les animaux. Les critères de conception permettant d'atteindre cet objectif ont été revus précédemment.
2. **Mécanisme d'ajustement** : Toutes les trémies doivent être munies d'un mécanisme d'ajustement du débit de la moulée. La précision de l'ajustement, l'uniformité de la distribution de la moulée et la facilité d'emploi sont les critères principaux.
3. **Réserve de moulée** : Certaines trémies comportent des réserves pour nourrir à volonté. Ces réserves ont une capacité de 3 à 6 heures d'approvisionnement. On devrait voir la moulée facilement pour permettre un suivi de la consommation.
4. **Manipulation lors du lavage** : Les trémies doivent être faciles à nettoyer. Le mécanisme d'attache doit être solide et facile à enlever. La plupart des systèmes d'attache sont en acier inoxydable pour la fixation au mur et les tiges servant à maintenir la trémie à la fixation sont en PVC et en acier galvanisé. Il est essentiel que le matériel de confection de la trémie soit lisse pour minimiser l'adhérence du fumier et des moulées aux parois. Pour les trémies utilisées dans les engraissements et les pouponnières, le mécanisme d'alimentation doit être facile à démonter ou facile d'accès pour l'opérateur. Les trémies doivent également s'enlever facilement de leur fixation aux divisions d'enclos. Pour les trémies utilisées en mise bas, elles doivent être faciles à basculer ou à enlever.

5. Facilité d'opération : Les mécanismes et les matériaux de confection doivent minimiser le temps requis pour vérifier les moulées et le fonctionnement des trémies et pour les laver et les entretenir.
6. Durabilité : Les trémies doivent souvent subir l'activité intense des porcs. Pour cette raison, il est essentiel qu'elles soient faites de matériaux résistants à des chocs continus. L'acier inoxydable est le matériau le plus souvent utilisé dans la confection des trémies. La méthode d'ancrage doit être solide pour réduire les mouvements des trémies.

Pour chacun des critères d'évaluation, les cotes suivantes ont été appliquées :

EX : Excellent
 TB : Très bon
 B : Bon
 P : Passable
 NA : Non applicable

Trémie sèche - engraissement et pouponnière

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	EX	En général, l'accès se fait de façon adéquate si le ratio porcs/place est respecté et les largeurs des places sont adéquates.
Mécanisme d'ajustement	TB	Si le mécanisme est fait avec des ajustements à manivelle.
Réserve de moulée	EX	Espace suffisant.
Manipulation lors du lavage	TB	Trémie difficile à manipuler dû à sa grosseur (faible nombre de porcs par place comparé à la trémie humide). L'absence de descente d'eau facilite l'enlèvement.
Facilité d'opération	TB	La trémie a peu de mécanismes et donc est très simple à opérer.
Durabilité	EX	Fait en acier inoxydable.

Trémie humide - engraissement et pouponnière

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	TB*	S'assurer du respect du ratio porcs/place et de la largeur recommandée des places.
Mécanisme d'ajustement	TB	En général, les mécanismes sont simples et faciles à ajuster. Ajustement plus difficile pour les petits porcelets.
Réserve de moulée	TB	Espace suffisant.
Manipulation lors du lavage	TB	La descente d'eau peut nuire à l'enlèvement pour le lavage.
Facilité d'opération	TB	Il faut que le producteur vérifie souvent le bon fonctionnement des clapets.
Durabilité	TB	Risque de bris du pousse-tube. Risque de bris du mécanisme d'alimentation.

* variable selon le modèle

Trémie tubulaire, sèche ou humide - engraissement

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	TB	L'aspect ajouré de cette trémie facilite l'accès des porcs. Nombre idéal de porcs par place reste à déterminer.
Mécanisme d'ajustement	B	Mécanisme simple à ajuster, mais fragile face à l'activité intense des porcs.
Réserve de moulée	B à TB	La visibilité est bonne. La capacité d'entreposage est améliorée avec une réserve conique supplémentaire.
Manipulation lors du lavage	TB	Seulement le plateau est à laver et ne nécessite aucune manipulation majeure. Tube et réserve sont difficiles d'accès lors du lavage.
Facilité d'opération	EX	Trémie facile à opérer, type d'alimentation multiple (sec ou humide).
Durabilité	B	Le tuyau est exposé à des chocs constants de la part des porcs. Les fixations doivent être solides.

Auge - gestation

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	EX	Étant donné l'accès individuel, l'accessibilité est bonne.
Mécanisme d'ajustement	NA	
Réserve de moulée	P	Il est possible que la truie ne mange pas la quantité prévue de moulée.
Manipulation lors du lavage	B	Facilement lavable s'il y a un drain de vidange.
Facilité d'opération	B	La visibilité est très bonne. Cependant, il y a possibilité d'un manque d'eau causé par l'accumulation de moulée lorsqu'une truie ne mange pas. L'opérateur doit donc vérifier périodiquement les endroits sensibles aux accumulations de moulées.
Durabilité	B à EX	Les auges de béton sont beaucoup plus susceptibles à l'usure causée par l'acidité de la moulée et la salive. Les auges en plastique sont en général très bonnes jusqu'à temps que le plastique se sépare du béton. Les auges en acier inoxydable offre une très bonne résistance. La surface lisse facilite le nettoyage.

Trémie sèche - mise bas

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	TB	En général, l'accès se fait de façon adéquate.
Mécanisme d'ajustement	NA	Aucun mécanisme d'ajustement.
Réserve de moulée	P	Seulement le fond de la trémie sert de réserve. Donc contient seulement une portion.
Manipulation lors du lavage	TB	Trémie légère à manipuler. Elles sont petites. L'absence de tuyau facilite l'enlèvement.
Facilité d'opération	EX	Le remplissage des trémies est fait rapidement, surtout avec un déflecteur.
Durabilité	EX	Fait en acier inoxydable. Pas de mécanisme.

Trémie humide sans réserve - mise bas

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	TB	Semblable à la trémie sèche.
Mécanisme d'ajustement	NA	Aucun mécanisme d'ajustement.
Réserve de moulée	P	Seulement le fond de la trémie sert de réserve. Donc contient seulement une portion.
Manipulation lors du lavage	B	La descente d'eau peut nuire à l'enlèvement de la trémie.
Facilité d'opération	TB	Si une truie ne mange pas, la moulée se détériore plus rapidement. L'opérateur doit alors vider la trémie plus fréquemment.
Durabilité	TB	Risque de bris du pousse-tube.

Trémie humide avec réserve - mise bas

Critère	Classement	Raison du classement
Facilité d'accès	TB	Même grandeur que les autres trémies utilisées dans la maternité.
Mécanisme d'ajustement	TB	En général, les mécanismes sont simples et faciles à ajuster.
Réserve de moulée	TB	Capacité selon les besoins de la truie.
Manipulation lors du lavage	B	La descente d'eau peut nuire à l'enlèvement. La trémie est plus grosse, donc plus lourde.
Facilité d'opération	TB	L'opérateur n'a qu'à vérifier l'ajustement car les truies s'alimentent en continue. Moins de temps requis pour remplir la trémie.
Durabilité	TB	Risque de bris du pousse-tube. Risque de bris du mécanisme d'alimentation.

FOURNISSEURS

Plusieurs entreprises se spécialisent dans la confection des trémies. Voici une liste non exhaustive des différents fabricants et fournisseurs.

COMPAGNIE	F	D	TRÉMIE SÈCHE	TRÉMIE HUMIDE	TUBULAIRE	AUGE
Agri Vente Brome	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Équipements de Ferme Roey		✓	✓	✓	✓	
Équipements GDL	✓	✓	✓	✓		✓
F. Brodeur		✓	✓	✓	✓	
GODRO	✓	✓	✓	✓		✓
Groupe Uni-Ferme		✓	✓	✓	✓	
JOLCO Équipements		✓			✓	
Les Industries et Équipements LALIBERTÉ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Les Industries G. Dumas	✓	✓	✓	✓		✓

F : Fabricant

D : Distributeur

II - BOL À EAU

DESCRIPTION

Bol à eau en acier inoxydable

Avec ou sans couvercle, offerts par tous les fabricants.

Items à surveiller

- Les angles pour éviter l'accumulation de poussière ou de moulée.
- Les soudures pour fixer le pousse-tube dans le bol doivent être résistantes.
- La descente d'eau doit être en acier inoxydable.
- La fixation des bols sur le béton doit avoir préférentiellement 4 écrous en acier inoxydable et la descente d'eau doit être fixée adéquatement.

Avantages

- Bonne durabilité car la fabrication est simple.
- L'utilisation d'un couvercle empêche l'accumulation de déjections dans le bol.
- Peu être double si division ajourée.

Désavantages

- Bruyant si les bols sont munis de couvercles.

Bol à eau en fonte et plastique

Items à surveiller

- Préférentiellement, les bols doivent être fixés avec 4 écrous en acier inoxydable de 3/8 po de diamètre.
- La fixation du pousse-tube dans le bol doit être avec des écrous.
- Le pousse-tube doit être facile à enlever.
- Choisir une descente d'eau en acier inoxydable.

Avantages

- Bien conçu.
- Facile d'accès pour les porcs.

Désavantages

- La peinture sur la fonte peut écailler au contact des dents.
- Le plastique peut se briser.

Bol à eau type Edjeberg

Items à surveiller

- Les items à surveiller sont similaires à ceux des autres types de bol à eau.

Avantages

- Conception simple.
- Facile d'accès pour les porcs.
- Fait entièrement en acier inoxydable.

FOURNISSEURS

Plusieurs entreprises se spécialisent dans la confection et la distribution des bols. Voici une liste non exhaustive des différentes compagnies.

Compagnie	Type de bol offert
Agri Vente Brome	Bol type Edjeberg
Agri-Clé	Bol en fonte
Équipements GDL	Bol en acier inoxydable
Équipements PLP	Bol en fonte et plastique
F. Brodeur	Bol type Edjeberg
GODRO	Bol en acier inoxydable
J.P. Soubry distribution	Bol en plastique
Les Industries et Équipements LALIBERTÉ	Bol en acier inoxydable
Les Industries G. Dumas	Bol en acier inoxydable

Équipements G.D.L. Ltée

Équipements de ferme

993 RUE ST-GEORGES
ST-BERNARD QUE G0S-2G0
BUR: (418) 475-6900
FAX: (418) 475-4506

CHEZ-NOUS,
LE SERVICE EST
UNE PRIORITE !!!



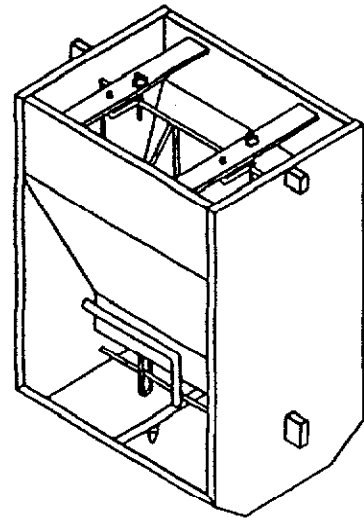
- Cage de gestation
- Cage de mise-bas

- Parc de pouponnière
- Parc d'engraissement
- Latte de béton

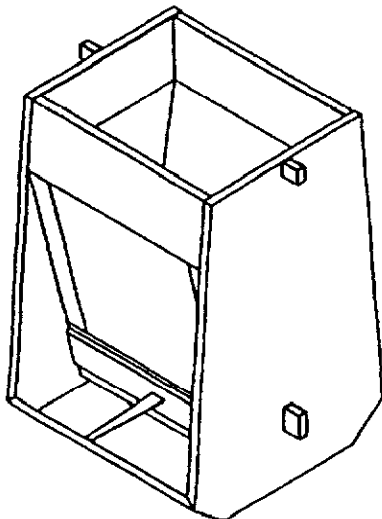
- Soigneur à pastille
- Soigneur à vrille

- Système de gratte

- Plancher de pouponnière
- Plancher de mise-bas



TREMIÉ SEMI-LIQUIDE



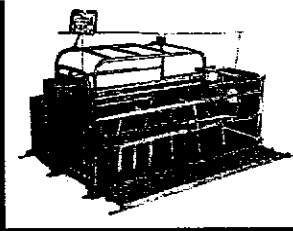
TREMIÉ SÈCHE DOUBLE

- Trémie pouponnière sèche
- Trémie pouponnière humide
- Trémie engraissement sèche
- Trémie engraissement humide

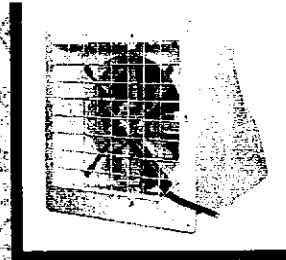
- Ventilation naturelle
- Ventilation mécanique
- Ventilation hybride



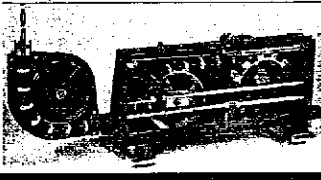
Une PRÉSENCE active à la grandeur du QUÉBEC



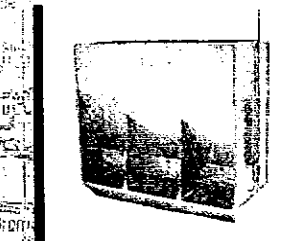
- *Des produits de qualité à des prix compétitifs*
- *Des conseillers techniques expérimentés*
- *Un personnel interne compétent et dévoué*
- *Des installateurs fiables*



*Nous souhaitons à tous les
participants et participantes
une excellente journée*



Les Industries et Équipements LALIBERTÉ Ltée
Manufacturier et distributeur d'équipements porcins



*"Là où le service et
la qualité sont une tradition!"*

550, route Bégin, Sainte-Claire, Québec G0R 2V0
Tél.: (418) 883-3338 — Ext.: (877) 877-1435 — Fax: (418) 883-3999
Internet: www.iel.ca — Courriel: iel@iel.ca

Les nouveaux modèles de toitures pour les fosses

Michel Fortier, ingénieur

Centre de services de St-Romuald, MAPAQ

À titre de texte de conférence, l'article suivant est reproduit : « Les toitures gonflables pour fosses à lisier », Pigeon, Sylvain, 2000, Porc Québec, vol. 11 (4).

L'installation d'une toiture sur les structures d'entreposage du lisier présente de nombreux avantages, particulièrement aux plans agronomique et environnemental. La justification économique d'un tel ajout doit cependant se faire au cas par cas. Toutefois, les nouveaux modèles gonflables rendent plus abordable l'ajout d'une telle structure.

Le Portrait agroenvironnemental de la production porcine révélait que, malgré la capacité moyenne relativement élevée des structures d'entreposage sur les fermes porcines du Québec, près du tiers d'entre elles avaient une capacité inférieure à 250 jours.

Dans le but de réduire les risques de pollution associés à ces faibles capacités d'entreposage, l'objectif des Plans des interventions agroenvironnementales est de faire croître de 6 à 12 % la proportion du cheptel dont les déjections sont entreposées dans une structure recouverte d'une toiture.

Cette mesure aurait également comme incidence de faciliter la mise en application des plans de fertilisation qui nécessitent une plus grande flexibilité dans les épandages et de réduire de façon notable les odeurs provenant de ces structures d'entreposage.

Une nouveauté : les toitures gonflables

Actuellement, il existe trois types de toiture à fosse sur les fermes du Québec. Jusqu'à tout récemment, seules les toitures avec fermes de bois et recouvrement de bardeaux d'asphalte ou de tôle et, dans une moindre mesure, les toitures en béton étaient utilisées. Toutefois, le coût important de ces toitures a limité leur adoption, particulièrement pour les structures de grand diamètre.

Mais l'avènement récent de toitures gonflables pourrait modifier ce portrait. Ainsi, plus de 30 toitures de ce type seraient déjà installées au Québec. Ces toitures sont composées d'une toile de polyéthylène haute densité tissé avec joints thermosoudés. Elles sont disponibles pour des réservoirs d'un diamètre maximum de 36 mètres. Une soufflerie actionnée par un moteur électrique de 0,33 à 1,25 HP permet de former le dôme en maintenant une légère pression sous la toile. Un joint étanche entre la toile et la structure de béton réduit au minimum les fuites d'air.

Deux modèles sont proposés : Envirodôme et Géoaïrdôme. La toiture Envirodôme comporte un treillis de câbles d'acier recouverts de PVC, fixé horizontalement sur toute la surface de la structure. Ce treillis soutient la toile hors du lisier lors d'une panne de courant ou lors de la reprise du lisier. Dans le cas de la toiture Géoaïrdôme, ce rôle est assuré par un poteau central du sommet duquel sont déployées des courroies en nylon dont l'autre extrémité est fixée au périmètre de la structure d'entreposage. Lors d'un arrêt de la soufflerie, ces courroies supportent la toile. La toile Envirodôme présente des ouvertures de quelques millimètres sur toute sa surface, ce qui permet un léger renouvellement de l'air sous la toiture.

Questions de météo...

Les toitures gonflables sont d'application récente et, à ce titre, leur développement se poursuit. Les promoteurs de ces concepts demeurent prudents sur leur durabilité et sur leur résistance en climat rigoureux, particulièrement avec le verglas et le vent.

Une partie des problèmes semble être résolue par une meilleure régulation de la soufflerie, c'est-à-dire par des arrêts intermittents ou par des variations cycliques de la pression maintenue sous la toile. Cette technique permet de dégivrer ou de déneiger la toiture lorsque les conditions météo sont particulièrement difficiles.

Des modifications dans la conception ont également été apportées afin de réduire l'emprise du vent, soit en modifiant la forme du dôme, soit en augmentant la pression sous la toile.

Un lisier moins abondant et plus concentré

D'un point de vue agronomique, l'installation d'une toiture sur une structure existante permet d'augmenter sa capacité d'entreposage, cette augmentation variant typiquement de 15 à 30 %, selon l'importance des précipitations locales et la profondeur de la structure (tableau 1).

TABEAU 1
AUGMENTATION (%) DU VOLUME UTILE D'UNE STRUCTURE D'ENTREPOSAGE PAR L'AJOUT
D'UNE TOITURE, EN FONCTION DES PRÉCIPITATIONS ET DE LA PROFONDEUR DE LA STRUCTURE

Profondeur de la structure (m)	Accumulation des précipitations annuelles (mm)			
	600	700	800	900
3,05	27	33	39	46
3,66	21	25	30	35
4,27	17	21	24	28
4,88	15	18	21	24

Ainsi, une augmentation de 25 % du volume utile est obtenue dans le cas d'une structure de 3,66 m (12 pi) de profondeur et pour une accumulation de précipitations de 700 mm. Une structure dont la capacité est de 200 jours verrait donc celle-ci passer à 250 jours. L'augmentation de la capacité d'entreposage peut alors permettre soit d'accueillir un cheptel plus important, soit de choisir plus judicieusement les moments d'épandage du lisier pour profiter pleinement de sa valeur fertilisante.

En évitant la dilution du lisier par les eaux de précipitation, la toiture fait donc augmenter la concentration du lisier en éléments fertilisants dans la même proportion que le volume utile de la structure. Dans les conditions citées plus haut, un lisier contenant normalement 3,6 kg N et 2,0 kg P₂O₅ par m³ verrait ces concentrations passer à 4,5 kg N et 2,5 kg P₂O₅ par m³.

La toiture présente également d'autres avantages, moins bien connus toutefois. En protégeant le lisier du soleil et surtout du vent, elle réduit la volatilisation de l'azote sous forme d'ammoniac (NH₃). La réduction des pertes ammoniacales serait ainsi de l'ordre de 90 % en été, ce qui se traduirait par une augmentation de 5 à 10 % du contenu en azote total du lisier. Le ratio N:P du lisier s'en trouverait amélioré en regard des besoins des cultures. On s'attend dès lors à une réduction des apports additionnels en azote minéral lorsque la dose d'épandage est limitée par les apports en phosphore.

Des impacts environnementaux non négligeables

Dans le contexte actuel de la production porcine, l'impact environnemental le plus visible est sans contredit la réduction des odeurs à l'entreposage et ce, bien que l'entreposage du lisier ne soit pas la principale source d'odeurs provenant de la production porcine. La réelle efficacité à cet égard est peu documentée mais on peut s'attendre à une réduction minimale de l'ordre de 50 % avec les toitures gonflables, jusqu'à une élimination presque complète des odeurs.

L'ammoniac étant un des gaz impliqués dans la production des précipitations acides, la toiture a donc un impact positif sur cet aspect en réduisant sa volatilisation. La meilleure conservation de l'azote se traduit également par une réduction de la consommation d'engrais azotés tels que l'urée et les nitrates, dont la synthèse nécessite une importante dépense énergétique.

Pour les producteurs, le recours à un tel type de toiture sur la structure d'entreposage peut justifier la réduction de 30 % des distances séparatrices en regard des odeurs.

Des gaz dont on doit tenir compte...

Avec ces nouvelles structures gonflables, il demeure des inconnues relativement à la sécurité des ouvriers agricoles. Du point de vue de la santé, une structure d'entreposage munie d'une toiture gonflable doit être considérée comme un espace clos. À ce titre, une concentration anormalement élevée de gaz toxiques, principalement d'hydrogène sulfuré, est à prévoir. Ce gaz étant plus dense que l'air, il se retrouvera à la surface du lisier lors de l'ouverture de la toiture au moment de la reprise du lisier.

L'ouverture de la porte nécessitant l'intervention humaine, l'opérateur pourrait donc être mis en contact étroit avec les gaz provenant de la structure. Des précautions devront donc être prises lors de cette opération.

À l'inverse, le méthane produit par la fermentation du lisier est plus léger que l'air et se retrouvera en concentration plus élevée dans le haut du dôme. Sa libération lors de l'affaissement de la toile pourrait être problématique, ce gaz étant explosif à partir d'une certaine concentration.

Un impact économique variable

Pour la construction d'une nouvelle structure, l'installation d'une toiture permet de réduire le volume total de la structure tout en conservant la même capacité d'entreposage. Par contre, il est certain que l'ajout d'une toiture engendre des coûts additionnels, de l'ordre de 1139 à 1432 \$ par an (tableau 2).

TABLEAU 2
IMPACT DE LA TOITURE SUR LE COÛT ANNUEL D'ENTREPOSAGE DU LISIER
(PRÉCIPITATIONS DE 700 MM)

Diamètre nécessaire de la structure d'entreposage (m)		Réduction du coût de la structure ³ (\$)	Coût de la toiture ³ (\$)	Coût annuel supplémentaire ⁴ (\$/an)
Sans toiture ¹	Avec toiture ²			
21	16,1	6 291	10 375	1 139
27	20,7	8 492	11 910	1 168
33	25,3	11 600	15 340	1 432

¹ Hauteur : 3,66 mètres

² Hauteur : 4,88 mètres

³ Selon Fortier, 2000.

⁴ Durée de vie utile de 30 ans pour la structure et de 10 ans pour la toiture

D'autre part, la réduction des volumes de lisier à épandre amène une réduction des frais d'épandage (tableau 3). Les coûts supplémentaires de gestion varient de 235 à 654 \$ par an lorsque l'épandage se fait à la ferme, soit une augmentation de l'ordre de 0,08 à 0,56 \$ par m³ de lisier épandu en supposant une capacité d'entreposage de 300 jours.

Lorsque l'épandage se fait à une distance de 10 km, la toiture procure un gain net pour les structures de plus grand diamètre, soit 0,34 \$ par m³ de lisier épandu dans le cas de la structure de 33 m de diamètre.

L'intérêt économique pour une toiture augmente avec l'importance des précipitations et la distance de transport du lisier (ou des coûts d'épandage). Dans plusieurs situations, l'ajout d'une toiture peut s'avérer plus intéressant que le rehaussement de la structure ou que la construction d'une nouvelle structure. Il revient donc à chaque entreprise d'évaluer cette rentabilité selon ses propres conditions.

TABLEAU 3
IMPACT DE LA TOITURE SUR LE COÛT DE GESTION DES LISIERS
(PRÉCIPITATIONS NETTES DE 700 MM)

Diamètre de la structure (m)	Augmentation du coût d'entreposage avec toiture	Réduction du coût d'épandage ¹ (\$/an)		Réduction nette du coût de gestion ² (\$/an)	
		À la ferme	À 10 km	À la ferme	À 10 km
21	1 139	485	970	(654)	(169)
27	1 168	802	1 603	(366)	435
33	1 432	1 197	2 395	(235)	963

¹ Comprend la reprise, le transport et l'épandage au champ. Des coûts de 2,00 \$ et de 4,00 \$ par mètre cube ont été respectivement considérés pour un épandage à la ferme et à 10 km.

² Comprend le coût d'entreposage et le coût d'épandage. Les chiffres entre parenthèses indiquent un coût supplémentaire.

RÉFÉRENCES

DE BODE, M.J.C. «Odour and ammonia emissions from manure storage», Atelier de la Communauté européenne "Ammonia and odour emissions from livestock production", Silsoe, Royaume-Uni, 1990.

FORTIER, M. «Toitures sur les structures d'entreposage de lisier», Colloque sur les bâtiments porcins, CPAQ, Drummondville, 2000.

ZHANG, Y. et W. GAAKER. «A low cost balloon-type lagoon cover to reduce odour emission», International Conference on Air Pollution from Agricultural Operations, MPS, Kansas City, 1996.

AgroDome

inc.

~Le plus important ne se voit pas~

Ce qu'on ne voit pas, ce sont les composantes internes astucieusement intégrées de manière à créer un système simple et avantageux pour la gestion du lisier.

*Réduction jusqu'à 20%
du volume à gérer*

*Élimination complète
des odeurs à l'entreposage*

*Réduction d'environ 75%
des odeurs à l'épandage*

*Pleine conservation
de l'azote*

*Récupération totale
du méthane*

Le concept AgroDome est beaucoup plus qu'une simple toiture. Il s'attaque à la problématique de gestion du lisier de façon globale.

Incorporant un système de traitement par procédé anaérobie il permet ainsi de désodoriser le lisier et d'en augmenter la valeur fertilisante.

Pouvant s'adapter à la plupart des fosses d'entreposage, il est conçu pour une intégration facile à la ferme et il nécessite très peu d'entretien.

À un prix comparable à une toiture conventionnelle, il permet de réaliser des économies substantielles, voire même de s'autofinancer.



*Pour nous contacter : www.agrodome.ca
Tel: (514) 294-4887 - Télécopie: (514) 842-8091*

~LA TOITURE QUI GARDE LE MEILLEUR POUR LA FIN~

Licence RBQ : 8256-5821-32

VICWEST

Manufacturier et distributeur
de **REVÊTEMENTS** pour
les **EXTÉRIEURS** et les **INTÉRIEURS**
de tous genres de bâtiment

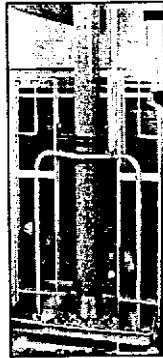
Consultez votre distributeur
de matériaux local

ISO
9002

Téléphone : 1-800-567-2582 Télécopieur : (819) 758-0666

LA SOLUTION
TUBE-O-MAT®
LA FAÇON SIMPLE
D'ÉCONOMISER!

*Nous offrons également
toute une gamme d'équipements
de ferme porcine: ventilation,
cages de gestation, cages de
mise-bas et enclos divers*



TUBE-O-MAT® avec tube

- L'accès à la nourriture et à l'eau est suffisant.
- Perte minimale de nourriture.
- Nettoyage simple, ne nécessite aucun démontage.
- La moulée est toujours fraîche grâce à son système fermé.
- Respecte l'instinct naturel des porcs de fouiller et pousser.



TUBE-O-MAT® avec trémie

- Offre les mêmes avantages que le TUBE-O-MAT avec tube.
- Le couvercle est conçu avec deux trous pour pouvoir passer le tube d'alimentation de la chaîne.
- La trémie est produite en plastique HDPE extra fort.
- Aucun colmatage.
- Aucune formation de voûte.



ÉQUIPEMENT F. BRODEUR INC.

151, Rang St-Ours, Saint-Césaire, Qc J0L 1T0

Téléphone: (450) 469-3115 ■ Télécopieur: (450) 469-3116 ■ Sans frais: 1-800-268-7672

Comparaison des modèles de rampes d'épandage sur le marché : connaître avant tout ses besoins

*Claude Labrie, technicien en génie rural, et
Louis Robert, agronome
MAPAQ - Direction régionale de la Chaudière-Appalaches*

Pourquoi une rampe?

L'épandage de lisier de porcs constitue d'abord et avant tout une opération de **fertilisation**. Tout élément nutritif, qu'il provienne d'un engrais de ferme ou d'un engrais minéral, qui n'est pas placé au moment propice dans la zone d'absorption par les racines des cultures, peut éventuellement se retrouver dans l'environnement et constitue pour le producteur une perte économique.

Dans le cas des engrais de ferme, les équipements disponibles ainsi que les méthodes d'épandage ont souvent constitué un obstacle, plutôt qu'un outil, pour l'atteinte des objectifs de fertilisation. L'épandage par aéroaspersion a certes amélioré la situation par rapport à l'usage des canons, mais il n'en demeure pas moins que les principaux problèmes demeurent : vaporisation d'une partie du lisier en fines gouttelettes sujettes à la dérive avec tous les problèmes sanitaires pouvant en résulter (odeurs, pathogènes); dispersion dans un grand volume d'air, d'où perte d'azote et émission d'odeurs; irrégularité de la dose due au patron d'épandage inégal et à la dérive, surtout par fort vent; dommages au feuillage. Pour un champ donné, l'épandage par rampe permet une application plus uniforme, tout en minimisant les débordements dans les zones non cultivées (fossés, cours d'eau, etc.).

Bien sûr, l'utilisation d'une rampe entraîne des coûts supplémentaires : si, pour l'aéroaspersion haute, les coûts totaux pour l'épandage représentent environ 0,50 \$ par mètre cube de lisier, il en coûtera entre 0,66 \$ et 0,75 \$ par mètre cube pour l'épandage par rampe sans incorporation et entre 0,88 \$ et 1,19 \$ par mètre cube dans le cas d'une rampe avec incorporation (BPR, 1999). Ces valeurs incluent le coût d'achat de la rampe (entre 5 850 \$ et 11 500 \$), une dépense admissible à l'aide financière offerte par le MAPAQ dans le cadre du programme Prime-Vert au taux de 50 %, jusqu'à un maximum de 6 000 \$. Le coût annuel net au producteur est somme toute modeste, en regard des nombreux avantages générés par l'utilisation de rampes, notamment en ce qui a trait à l'efficacité accrue de l'azote.

Le tableau 1 (BPR, 1999) donne une idée des effets de l'utilisation de rampes sur l'efficacité de l'azote et l'émission d'odeurs, par rapport à l'aéroaspersion.

TABLEAU 1
EFFETS DES RAMPES SUR L'EFFICACITÉ DE L'AZOTE ET LES ODEURS

	Rampe sans incorporation	Rampe et incorporation simultanée
Efficacité de l'azote ¹	↑ 8 %	↑ 40 %
Odeurs ¹	↓ 30 à 50 %	↓ 70 %

¹ Entre ces deux extrêmes, des valeurs intermédiaires seront obtenues selon le délai d'incorporation

Finalement, l'usage d'une rampe peut offrir de nouvelles opportunités d'épandage, idéales du point de vue agronomique (exemple : sur le maïs en postlevée) ou permettre de réduire les distances séparatrices exigées par la réglementation environnementale. Du point de vue social, il ne faut pas non plus négliger l'impact positif que l'usage de rampes peut entraîner très souvent pour le bon voisinage.

Inconvénients associés à l'usage des rampes

Malgré tous ces avantages, il faut reconnaître que les rampes ne soulèvent pas l'enthousiasme des utilisateurs potentiels. Les manufacturiers rapportent tous une demande timide au Québec. Le nombre d'unités faisant l'objet d'une aide financière confirme ce constat et les appareils vraiment utilisés sont encore moins nombreux.

Un sondage mené auprès des producteurs, fabricants et entrepreneurs d'épandage à forfait nous a permis d'identifier quelques-unes des raisons expliquant cette situation :

- ✎ Les producteurs n'y voient pas d'avantages : ils disposent souvent d'un surplus de lisier et croient que l'utilisation de rampes l'amplifiera.
- ✎ D'autres ne sont pas convaincus de la valeur de remplacement en engrais minéraux (valeur fertilisante du lisier).
- ✎ L'équipement supplémentaire à entretenir : coûts, bris en cours de travail, retards.
- ✎ La vitesse de travail : beaucoup plus lente que l'aéroaspersion car la largeur et le débit ralentissent la vidange.
- ✎ Les clients des entrepreneurs ne sont pas intéressés à payer plus pour ce service.
- ✎ Les gens ont vécu ou entendu parler des problèmes de blocage des tuyaux.

Pour ces raisons, les fabricants sont peu enclins à poursuivre la recherche et le développement. Il est intéressant de remarquer que les inconvénients que l'on associe aux rampes n'ont que peu à voir avec des problèmes d'ordre technique (fonctionnement des rampes). D'ailleurs, certains producteurs rapportent d'excellents résultats agronomiques et économiques sur plusieurs années. Bien souvent, ce sont eux qui poussent les compagnies à améliorer leurs produits. Ils font, par la même occasion, la démonstration que « lorsqu'on veut que ça marche, ça marche ».

Le type de rampe dépend de l'usage que l'on veut en faire

Le choix d'un type de rampe dépendra beaucoup de la ou des opportunités que le producteur devra privilégier dans son plan de culture pour les épandages de lisier. La valorisation du lisier de porcs devrait cibler prioritairement l'épandage :

- | | | |
|---------------------------------|---|------------------------|
| ✎ En postlevée du maïs | → | Rampe à maïs |
| ✎ En présemis du maïs | } | Rampe « pleine terre » |
| ✎ En présemis de céréale | | |
| ✎ En postlevée de céréale | | |
| ✎ Sur chaume de céréale | | |
| ✎ Avant le labour d'une prairie | | |
| ✎ Après une coupe de foin | → | Rampe à prairies |

La plupart des manufacturiers (Guertin et al., 1999) de citernes à lisier ont développé et continueront de perfectionner de nombreux modèles de rampes basses que l'on peut grouper en 3 types, selon leur adaptation aux situations décrites précédemment : à **maïs** (postlevée), à **prairies** (sur coupe de foin, pour prairie en production) et « **pleine terre** » (toute autre occasion) (voir tableau 2). Bien que ces usages ne soient pas exclusifs et qu'en pratique on utilise, par exemple, des rampes « pleine terre » sur des prairies en production, nous décrivons les machines offertes en fonction de leur situation la plus appropriée.

L'épandage en postlevée du maïs : une fenêtre large pour une valorisation optimale

Le lisier de porcs constitue une source d'azote riche et très bien adaptée à la culture du maïs, qui est aussi la culture la plus exigeante en azote. D'une part, la composition du lisier de porcs, notamment sa forte proportion d'azote ammoniacal et son faible rapport carbone/azote (C/N), fait en sorte que les bactéries du sol transforment relativement rapidement cet azote en une forme disponible aux cultures. Dans des conditions normales de printemps, la fourniture de nitrates commence de 1 à 2 semaines suivant l'épandage, comparativement aux 3 à 4 semaines pour le lisier de bovins et 6 à 8 semaines pour le fumier (pailleux). D'autre part, la période d'absorption active d'azote par le maïs s'étend du stade six feuilles (mi-juin) jusqu'à l'apparition des croix (fin juillet).

Pratiquement, on peut donc procéder à l'épandage à partir du moment où l'on voit les rangs, jusqu'à ce que l'équipement puisse passer sans casser les tiges en croissance (environ 18 pouces de hauteur). Pour une année normale, on compte environ 4 à 5 semaines pour épandre, soit du 15 mai au 20 juin. Le facteur limite, surtout au début de cette période, demeure la portance du sol. Certaines années (en 2000, par exemple), la fréquence des pluies, combinée à une croissance rapide du maïs, réduit considérablement les journées réellement propices à l'épandage. On ne sait plus alors où aller épandre et le « lisier engrais » redevient un problème.

Il n'y a pas de solution miracle à ce problème. Il n'y a que l'application d'un vieux principe trop souvent oublié, pourtant pertinent dans tous les cas de gestion d'engrais de ferme : il faut toujours prévoir, dans son plan de culture, plus d'une et idéalement, plusieurs opportunités d'épandage. Pour cela, il faut d'abord avoir établi une rotation, aussi simple soit-elle. On doit pouvoir compter sur au moins une autre culture, permettant l'épandage à une autre période de l'année, que ce soit après une récolte de soya hâtif, céréales à paille, culture de conserverie, etc.

D'un point de vue strictement agronomique, l'épandage de lisier de porcs en présemis de maïs n'est pas beaucoup moins efficace qu'en postlevée. Cependant, des considérations d'ordre pratique en limitent l'application : délai de semis, portance du sol (selon la texture de ce dernier, le drainage et les pluies) et risque de toxicité ammoniacale si une forte dose est épandue ou dans les endroits où il y a du recoupage à cause des passages de l'équipement.

Rampes à maïs

Les rampes adaptées à cette situation comportent entre 4 et 8 sorties espacées de 76 centimètres (cm), soit 30 pouces. Elles se distinguent les unes des autres, principalement par les unités servant à l'incorporation en surface du lisier : patte d'oie, dents de sarcloirs, disques concaves doubles, ou ondulé simple.

Cet aspect est important car pour une mise en disponibilité maximale des éléments nutritifs, notamment l'azote et le phosphore, on préconise une incorporation en surface (là où se trouvent les microorganismes) le plus vite possible après l'épandage. Toute incorporation réduit considérablement les odeurs et les risques de pertes d'azote par volatilisation de l'ammoniac. On évite également que le lisier ne s'infilte par voie préférentielle le long des tiges de maïs, causant alors des dommages aux jeunes racines. Par la même occasion, le brassage de sol par les unités d'incorporation aide au contrôle des mauvaises herbes, réduit l'évaporation de l'eau et érode le sol.

TABEAU 2
FABRICANTS DE RAMPES D'ÉPANDAGE ET ÉQUIPEMENTS OFFERTS

Fabricants	Type de rampe	Nombre de sorties	Accessoires à la sortie	Largeur
Industrie BODCO inc. 10, route 249 Saint-François-Xavier JOB 2V0 Tél.: 819.845.7824 Contact : Denis Lacerte Fax: 819.845.5758 Courriel: industriebodco@qc.aira.com	Maïs	4, 6 ou 8	Dents sarcloirs 3/rang disques 2X16" /rang	10 à 20' (3 à 6 m)
	Pleine terre	4	Dents de chisel	10'
	Prairie	4, 6 ou 8	Pendillards (doubles) Tôles de 16"	10 à 20' 16 à 25'
Machinerie Agricole BOIS-FRANCS inc. 2, rue du Parc Warwick JOA 1M0 Tél.: 819.358.6808 Joël Côté Fax: 819.358.6806 Site Internet: www.machineriebois-francs.com	Maïs	10	Pendillards	25'
	Prairie	20	Pendillards (porcs) Déflecteur pleine largeur (bovins)	25'
DEPOT Machinerie Inc. 1875, rang Saint-Édouard Saint-Simon JOH 1Y0 Tél.: 450.798.2980 1.888.798.2922 Fax: 450.798.2914 Marcel Dépault Courriel: depot@ntic.qc.ca	Pleine terre	10 à 12	Turbines hydrauliques Ou mécaniques + aérateur «Aerway »	20 à 24' 6 à 14'
	Prairie	6	+ aérateur «Aerway »	6 à 14'
J.C. HOULE & fils inc. Route 143 C.P. 370 Drummondville J2B 6W3 Tél.: 819.477.7444 Lorenzo Ménard Fax: 819.477.0486	Maïs	4, 6 ou 8	Dents sarcloirs 3/rang ou 2 disques 16"	10 à 20'
	Pleine terre	5 ou 6	Gicleurs 12-18" du sol	25 à 27'
	Prairie	6 ou 8	Pendillards doubles	15 à 20'
Les Équipements Agricoles SARRAZIN Itée 380, rue Principale Saint-Nazaire-d'Acton JOH 1V0 Tél. : 819.392.2846 Clément Dupont Fax : 819.392.2341	Maïs	4, 6 ou 8	Dents sarcloirs 3/rang	10 à 20'
	Prairie	6 ou 8	Pendillards	15 à 20'
Équipement de ferme TURGEON Itée 232, rang Sainte-Anne Saint-Narcisse-de-Lotbinière GOS 1W0 Tél.: 418.475.6671 Normand Turgeon Fax : 418.475.6672	Maïs	4 ou 6	Dents sarcloirs 3/rang	10 à 15'
	Pleine terre	8	Déflecteurs	20'
	Prairie	16	Pendillards	20'
WIC 784, rue Principale Wickam J0C 1S0 Tél.: 819.398.6822 Martial Gagné Fax: 819.398.5227 Courriel: info@wicideal.com Site Internet: www.wicideal.com	Maïs	4 ou 6	Dents sarcloir 3/rang ou 2 disques 15"	15 à 20'
	Pleine terre	6	Déflecteurs	20'
	Prairie	6 ou 8	Pendillards doubles	15 à 20'

Un tel travail ne requiert pas un outil très agressif, ni lourd. L'injection n'est pas recommandée, car elle requiert plus de puissance sans amélioration de l'efficacité fertilisante (Jokela et Côté, 1994). En fait, une seule dent de sarcler, devant le tube de tombée, peut diriger l'incorporation du lisier qui se fait alors par gravité dans le centre de l'entrerang. Bien souvent cela suffit et le producteur n'a qu'à relever les autres dents, s'il y a lieu, selon le type de sol. Les disques permettent généralement un passage plus rapide, plus efficace en présence de résidus et sans sortir autant de cailloux (sol pierreux). On peut compter sur une capacité de travail de 15 à 17 hectares par jour épandus en postlevée dans le maïs. Pour ce qui est de la patte d'oie de 12 pouces placée devant la sortie, encore peu utilisée, il faut éviter de la pointer de façon trop agressive, car la terre projetée pourrait détruire des plants. Les facteurs propres à chaque entreprise sont tellement importants que le producteur est encore le mieux placé pour prendre une décision sur le type de rampe à utiliser, selon son système de travail du sol, la présence de cailloux, la texture du sol, etc.

Comme pour tout équipement devant passer entre les rangs, le nombre de sorties devra correspondre au nombre de rangs du semoir, à défaut de quoi il faudra être très vigilant au semis afin de réaliser des rangs le plus droit possible.

L'épandage en postlevée demande de la part du producteur plus de préparation et de calculs, en fonction de la longueur de ses différents champs, pour ne pas avoir à revenir dans les mêmes traces ou endommager la culture. Le respect d'une dose précalibrée est important car c'est de l'engrais que l'on apporte. Il faut aussi être attentif à l'état d'humidité du sol, afin d'éviter la compaction que pourrait facilement créer le passage des citernes.

Rampes « pleine terre »

Les rampes « pleine terre » ou conventionnelles sont généralement de construction plus légère que les rampes à maïs, car elles ne comportent pas d'unités d'incorporation. Leurs sorties sont espacées de 120 à 150 cm (4 à 5 pieds); elles se terminent par des assiettes ou plaques servant à la dispersion du lisier. Ne touchant pas le sol, elles demandent moins de puissance. Elles peuvent donc être plus larges et on en retrouve maintenant jusqu'à 9,1 mètres (m), soit 30 pieds.

Ce type de rampe permet un travail rapide, résultant de la largeur et d'une vitesse d'avancement supérieures. On peut les utiliser avec du lisier de bovins et elles conviennent à plusieurs situations, telles que souvent rencontrées sur les fermes mixtes lait/porcs : présemis de céréales, avant le labour de prairies, etc.

L'épandage « pleine terre » nécessite un passage supplémentaire pour l'incorporation ou dans le cas de prairies en production, une synchronisation avec les prévisions de pluie. À défaut de quoi, il y aura perte d'azote par volatilisation de l'ammoniac et émission d'odeurs, proportionnellement au délai entre l'épandage et l'incorporation et selon les conditions climatiques (vent, température, humidité). L'épandage sur prairie en production avec ce type de rampe comporte aussi le risque de souiller le feuillage, selon le délai après la coupe et l'avancement de la repousse. Aussi, bien qu'aucune donnée précise ne soit disponible, il semble que chaque sortie présente un patron d'épandage plus concentré sur les côtés, un peu comme l'aéropersion, mais à plus petite échelle. Cette problématique devrait être quand même moins prononcée qu'avec l'aéropersion.

Les modèles de bonne largeur possèdent des roues libres aux extrémités pour maintenir une distance au sol uniforme, 50 à 75 cm (20 à 30 po), même sur terrain accidenté.

Rampes à prairies

En comparaison avec du lisier incorporé rapidement, l'épandage par aéroaspersion ou avec une rampe « pleine terre » sur des prairies comporte un risque plus élevé de pertes d'azote, d'émission d'odeurs, de ruissellement vers les fossés et d'aspersion du feuillage. Ces risques découlent du fait qu'il est difficile d'incorporer activement le lisier sur des prairies en production. On peut tenter de minimiser une partie de ces effets en synchronisant du mieux possible l'épandage avant une pluie et ne pas trop tarder après la coupe de foin (moins d'une semaine). Toutefois, en pratique, ces précautions ne sont pas toujours réalisables.

Ces dernières années, on a perfectionné les rampes « pleine terre » pour les adapter spécifiquement à l'épandage sur prairie en production. Essentiellement, on a rapproché les sorties à environ 38 cm (15 po) d'espacement et on a ajouté des sections de boyaux flexibles, appelés pendillards, dont la fonction est de déposer le lisier le plus près du sol possible, sous la base des plants fraîchement fauchés (Jokela et Côté, 1994).

Les pendillards ont démontré leur efficacité à minimiser le contact avec les tissus végétaux, à favoriser l'infiltration du matériel dans la couche de surface du sol, et à procurer des rendements de graminées comparables à ceux obtenus avec des engrais minéraux (Bittman et al., 1999). On n'obtient pas un aussi bon résultat avec le lisier de bovins entier, qui au lieu de s'infiltrer sous le couvert végétal et se répandre, demeure concentré en surface en bandes à peine plus larges que lors de sa sortie du pendillard; apparaissent alors les risques de pertes par volatilisation de l'ammoniac et la perte d'appétence. Des essais menés par Denis Côté de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) avec du lisier de bovins « séparé » (le solide retiré, soit 12 % du volume) ont donné de très bons résultats avec une efficacité de l'azote de 5 à 10 % supérieure à celle obtenue avec du lisier entier (Côté, 2001). Des fabricants européens ont quant à eux développé une rampe à pendillards auxquels sont fixés des patins qui favorisent l'étalement complet du lisier sous le couvert végétal, appareil testé avec succès en Colombie-Britannique avec du lisier de bovins « clair » (Bittman et al., 1999). Pour le lisier de bovins, un système de hachage intégré est indispensable. Cela permet l'émiettement des mottes, mais ne peut venir à bout des matières étrangères grossières (bois, palettes d'écurier, etc.).

Pour les entreprises porcines dont une partie des superficies est allouée aux plantes fourragères, il faut se rappeler que les prairies en production ne constituent pas l'occasion idéale pour la valorisation du lisier de porcs. Si du lisier doit être appliqué, occasionnellement ou régulièrement, la rampe à pendillards rendra de bons services.

Les rampes à prairies équipées de tôles applicatrices pleine largeur ne permettent pas l'infiltration du lisier entre les plants aussi bien que ne le font les pendillards traînants. Elles offrent une application uniforme sur toute la largeur, mais par contre, elles « flattent » davantage la surface, ce qui peut être nuisible dans les cas où une repousse a démarré. On les propose comme compromis acceptable pour l'épandage de lisier de bovins sur prairie en production, où, tout en sacrifiant une qualité d'infiltration, on obtient une meilleure distribution.

Tout dernièrement, un manufacturier a attaché des unités d'aération du sol, de type « Aerway », derrière une rampe pleine largeur dans le but de pouvoir incorporer le lisier sans détruire une prairie en production. A priori, sans pouvoir encore se prononcer de façon catégorique, on peut se demander si un tel outil améliore vraiment l'infiltration dans le cas du lisier de porcs sur prairie, par rapport à une rampe avec pendillards. De par sa largeur limitée à 10 pieds, le travail sera certainement ralenti. D'autres questionnements concernent la compaction et la puissance requise et les dommages, entre autres, sur la culture. Ce genre d'appareil fut récemment l'objet d'une série d'expériences dans 11 fermes laitières de la Nouvelle-Écosse (Gordon et al., 2000). On a constaté que l'aération n'avait pas réduit les pertes d'azote (par volatilisation) par rapport à

l'épandage sans aération et que les rendements de ces prairies de 2^e année avaient été réduits de 9,4 % en moyenne, résultat de la compaction et des dommages aux peuplements.

Dans une situation d'épandage sur prairie à détruire, cet outil peut faire un travail efficace, en autant qu'il ait été précédé par un traitement au glyphosate quelques semaines auparavant. Si tel est le cas, on peut se demander si l'épandage avec une rampe pleine largeur, suivi d'un chisel, lui aussi plus large qu'un aérateur, ne permettrait pas une meilleure efficacité de travail et de meilleurs résultats sur le plan agronomique.

Des rampes à maïs vous seront également offertes équipées d'un système d'aération (entre les rangs). Encore là, il faut se demander ce que peut apporter un travail aussi agressif fait par un équipement considérablement plus lourd.

Principaux problèmes des rampes actuellement offertes

Après examen et suivi de la performance des rampes actuellement disponibles, nous avons identifié quelques problèmes techniques qui mériteraient une mise au point des fabricants, sans que cela soit réellement un obstacle à leur adoption :

- ✎ La régularité de la dose versus la topographie (effet sur la vitesse du tracteur) et la consistance variable du lisier (d'un voyage à l'autre et à l'intérieur d'un même voyage).
- ✎ Le blocage des tuyaux par des matières étrangères, principalement avec le lisier de bovins.
- ✎ Les rampes actuelles ne sont pas versatiles : la même rampe devrait permettre d'épandre de façon rapide tant en postlevée que sur prairie, etc. Certains modèles ne conviennent pas au lisier de bovins.

Amélioration et développement

Pour mieux répondre aux besoins des producteurs, dans un avenir rapproché, les rampes devraient comporter des sorties à espacement variable, être faciles à atteler et détacher. Elles devraient être dotées d'un mécanisme de régulation du débit en fonction de la vitesse d'avancement. Dans un champ plat, il est plus facile de maintenir la vitesse constante. Même dans cette situation, un brassage complet de la fosse est important si l'on veut éviter le problème de consistance plus pâteuse du lisier en fin de citerne, ce qui peut altérer significativement la dose effective.

Par contre, dans les régions à terrains accidentés, il n'est pas rare d'observer des mesures de glissement des roues de 10 % et plus. Même sur pente légère, ce facteur peut faire varier considérablement la dose effective, surtout lorsque la puissance du tracteur n'est pas adaptée à la charge.

Pour la saison 2001, déjà, des manufacturiers offriront, entre autres nouveautés :

- ✎ un mécanisme d'attache rapide;
- ✎ un système de distribution à vis hydraulique.

La distribution du lisier assistée par pression, que certains manufacturiers offrent déjà, améliore l'uniformité de la dose, sans toutefois pouvoir corriger l'erreur créée par le glissement des roues. De plus, le système à pression n'est vraiment souhaitable que sur les rampes à maïs car il créerait plus de vaporisation, dérive et odeurs que la descente par gravité, dans les cas des rampes sans système d'incorporation.

Dans le cas des rampes à maïs, on devrait tester les performances d'une rampe à sorties espacées de 152 cm (60 po). Des essais aux États-Unis ont démontré que l'azote en postlevée du maïs pouvait être appliqué de façon tout aussi efficace à tous les deux rangs, plutôt qu'à chaque entrerang. Une telle rampe permettrait de doubler la largeur pour un même nombre de sorties (exemple : 6 sorties, 12 rangs pour une largeur de 9,1 m (30 po)) et améliorer la versatilité, pour l'épandage « pleine terre », etc. La mise au point d'une telle rampe demandera quelques innovations techniques, notamment en ce qui a trait à la distribution du lisier dans les unités situées aux extrémités : avec les systèmes actuellement disponibles, on ne peut garder un angle des boyaux assez vertical pour éviter les blocages, tout en respectant la hauteur légale maximale.

Pour ce qui est des rampes « pleine terre » (gicleurs) et à prairies (à pendillards), les manufacturiers offriront des modèles plus larges dans la mesure où les producteurs seront prêts à y mettre le prix, car de telles rampes requièrent un mécanisme de distribution « actif » pour distribuer de façon uniforme le lisier entre les différentes sorties, peu importe qu'elles soient derrière la citerne, ou à 7 mètres de part et d'autre.

Présentement vendues à prix raisonnables (la plupart entre 7 000 et 10 000 \$) (Pigeon, 2000) et admissibles à une subvention de surcroît, il est à prévoir que nous connaissons une augmentation de la valeur au détail de ces équipements dans les années à venir.

Conclusion

L'optimisation de la valorisation du lisier de porcs se fera, dans un avenir rapproché, par l'épandage avec rampe. Nonobstant les raisons environnementales, réglementaires, et sociales, les arguments agronomiques sont suffisants pour motiver l'ensemble des producteurs, comme ce fut le cas des producteurs de pointe en regard de la gestion des cultures. Par surcroît, l'utilisation généralisée des rampes devrait permettre d'éviter l'apparition de problèmes sanitaires potentiels (santé publique, exposition du producteur aux pathogènes) encore méconnus actuellement.

Il y a fort à parier que les fabricants développeront des rampes avec des capacités techniques nettement améliorées, à des prix correspondants, pour répondre à une demande en progression.

RÉFÉRENCES

BITTMAN, S., Kowalenko, C.G., Hunt, D.E., et Schmidt, O. 1999. Surface-banded and broadcast dairy manure effects on tall fescue yield and nitrogen uptake. *Agron. J.* 91 : 826-833.

BPR (Les Consultants BPR). 1999. Portrait agroenvironnemental de la production porcine : Plan d'intervention. Rapport régional : Montérégie.

CÔTÉ, D. 2001. Communication personnelle. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.

JOKELA, W., et Côté, D. 1994. Options for direct incorporation of liquid manure. Pp. 201-215 in *Liquid Manure Application Systems : Design, Management, and Environmental Assessment, Liquid Manure Application Systems Conference Proceedings, Rochester, New York, December 1 and 2, 1994*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Ithaca, NY.

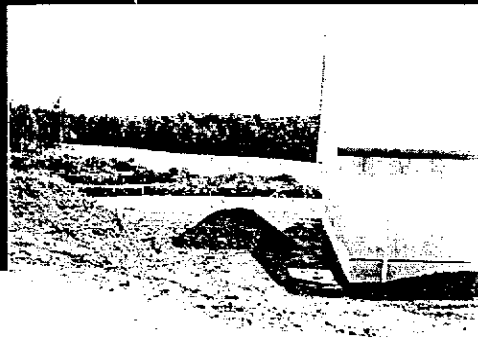
GORDON, R., Patterson, G., Harz, T., Rodd, V., et MacLeod, J. 2000. Soil aeration for dairy manure spreading on forage : effects on ammonia volatilization and yield. *Can. J. Soil Sci.* 80 : 319-326.

GUERTIN, L., Lalonde, F., et Messier, S. 1999. Tout sur les épandeurs à lisier. *Le Bulletin des Agriculteurs*, mars 1999, pp 40-47.

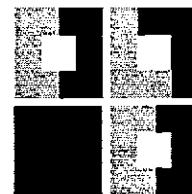
PIGEON, S. 2000. Les rampes d'épandage à lisier. *Porc Québec*, Août 2000, pp 23-26.

**VOUS AVEZ DES PROJETS D'AGRANDISSEMENTS
DE RÉNOVATION OU DE CONSTRUCTION...**

**VOUS AVEZ BESOIN D'UN PROCÉDÉ
DE TRAITEMENT**



PENSEZ



**consultants
LEGOFF**

*PROCÉDÉ DE TRAITEMENT
«LINPIA PROCESS»
et son rejet rivière !!!*

- Une planification des besoins...
- Un avant-projet sur mesure
- Structure d'entreposage des solides et des liquides...
- Projet clé en main ou services à la carte...
- Un service de plans, de la conception jusqu'à la négociation...

Contactez-nous sans frais

**1-877-YLEGOFF
-953-4633**



ENVIR'AGRI-CONSEIL

St-Isidore de Beauce



**consultants
LEGOFF**



**LPL
INTERNATIONAL**

Drummondville

Fertior

COOP DE FERTILISATION ORGANIQUE

Mise sur pied par les intervenants de la région, FERTIOR est une coopérative de gestion des effluents d'élevage créée pour et par les producteurs(trices) de la région Chaudière-Appalaches. Sa mission est de promouvoir la gestion économique, agronomique et environnementale des fumiers et lisiers auprès des productrices et producteurs agricoles.

FERTIOR :

- ◆ Vous aide à améliorer la gestion de vos engrais de ferme;
- ◆ Vous offre la possibilité d'accroître l'efficacité de vos cultures;
- ◆ Vous propose des alternatives de solutions permettant à vos entreprises de devenir conformes aux lois environnementales;
- ◆ Vous propose une équipe de professionnels compétents;
- ◆ Est copropriétaire du centre de valorisation AGRIOR inc.

FERTIOR offre des services agronomiques de qualité tels que:

- ◆ La fertilisation : PAEF, analyses, plans de ferme;
- ◆ La gestion et l'alimentation de votre troupeau;
- ◆ Le maillage des fournisseurs et receveurs;
- ◆ Le service de contrats de prise en charge légalement reconnus par le MENV;
- ◆ Information/veille technologique sur le traitement des lisiers;
- ◆ Le service conseil;
- ◆ Et plusieurs autres, selon vos besoins.

LE TOUT À UN PRIX TRÈS COMPÉTITIF !

N'HÉSITEZ PAS À NOUS CONTACTER !

FERTIOR
COOPÉRATIVE DE FERTILISATION ORGANIQUE

1741, rue Saint-Georges, C.P. 206
Saint-Bernard, Beauce-Nord, (Québec)
Tél.: (418) 475-4475, 4675
Fax: (418) 475-6883
fertior@globetrotter.net

FERTIOR est l'organisme de gestion légalement reconnu par le Ministère de l'Environnement du Québec pour la gestion des surplus en Chaudière-Appalaches.

Les écrans boisés autour des bâtiments d'élevage pour réduire les odeurs

*André Vézina , ing. For. M.Sc.
Institut de technologie agro-alimentaire de La Pocatière, et
Camille Desmarais, géographe
Direction régionale du Centre du Québec, MAPAQ*

L'évolution du secteur porcin au Québec a été marquée par une diminution du nombre de fermes et une augmentation du nombre d'unités animales par ferme. De plus, la concentration des entreprises dans des régions spécifiques a contribué à augmenter la pression sur l'environnement. Malgré les récentes mesures législatives sur la fixation des distances séparatrices entre des usages ou des constructions en zone agricole, les exploitations porcines existantes se doivent d'utiliser tous les moyens d'atténuation visant à réduire les inconvénients relatifs aux odeurs. Plusieurs technologies de contrôle des odeurs sont actuellement disponibles telles que l'ajout d'additifs à l'alimentation ou au lisier, l'utilisation d'épurateur ou de bio-filtre et l'implantation de bandes boisées autour des bâtiments.

La fonction brise-vent des bandes boisées a été exploitée avec succès au Québec depuis le début des années '80, comme en témoignent les milliers de kilomètres de haies brise-vent qui y ont été érigées. La première vague de plantation visait principalement à réduire l'érosion éolienne des sols et à protéger les cultures. Ces premiers pas ont permis d'acquérir une expertise québécoise et d'étendre l'utilisation des haies à d'autres besoins tout aussi pertinents, comme la protection des aires de travail et des bâtiments d'élevage. En effet, les haies brise-vent peuvent réduire les coûts de chauffage (10 à 15 % pour le nord-est américain) et diminuer les bris aux bâtiments. Elles peuvent faciliter la circulation hivernale autour de ceux-ci, en contrôlant les dépôts de neige. De plus, elles contribuent à diminuer le volume de poussières et de bruits en provenance des aires de travail. Finalement, des haies de végétaux bien aménagées embellissent le paysage.

Cependant, une question nous est fréquemment posée : une bande boisée peut-elle vraiment atténuer les odeurs émanant des installations porcines et si oui comment? Une revue de littérature (Tyndall et Colletti, 2000), financée par l'organisme « USDA National Agroforestry Center », montre que les bandes boisées constituent un moyen efficace et économique pour réduire les odeurs émanant des complexes porcins, particulièrement si elles sont utilisées en combinaison avec d'autres méthodes de réduction des odeurs.

IMPACT DES BANDES BOISÉES SUR LA RÉDUCTION DES ODEURS

Quel que soit le mode de ventilation utilisé (naturelle ou forcée), la plupart des porcheries en Amérique du Nord ne disposent pas de système d'épuration d'air afin de réduire les odeurs. Une fois expulsées à l'extérieur des bâtiments, ces odeurs peuvent parcourir quelques kilomètres si les conditions sont favorables. Lors de conditions d'air stable (généralement la nuit), en présence de vents faibles ou modérés, les odeurs ont tendance à voyager près de la surface du sol. Si la topographie est plane et qu'il n'y a pas d'obstacles pour créer de la turbulence et un mélange entre de l'air pur et l'air vicié, les inconvénients d'odeurs seront plus perceptibles dans le voisinage.

Les odeurs générées par les productions animales qui sont intenses et perceptibles à de grandes distances voyagent toutes sous forme d'aérosols (Hammond et Smith, 1981). Les aérosols sont des particules solides ou liquides en suspension dans un gaz.

Les bandes boisées peuvent agir de quatre façons pour réduire les odeurs (Tyndall et Colletti, 2000) :

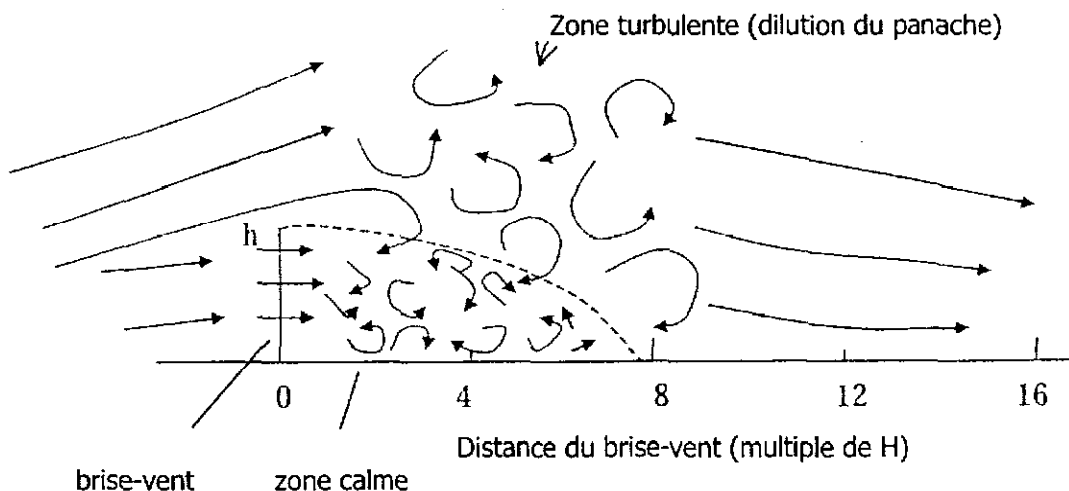
- Dilution dans la basse atmosphère des concentrations de gaz responsables des odeurs
- Dépôt des poussières et des aérosols
- Interception des poussières et des autres aérosols
- Absorption des composés chimiques responsables des odeurs

Les deux premières façons relèvent de la fonction brise-vent de la bande boisée et les deux autres sont reliées au pouvoir de filtration de la végétation qui la compose.

Dilution des concentrations de gaz responsables des odeurs

Lorsqu'il vente, on peut observer, dans le sillon d'un brise-vent, une zone calme (figure 1), qui est représentée par un triangle rectangle dont le sommet part du haut du brise-vent et dont la base s'étend jusqu'à une distance de $8H$ (où H est la hauteur du brise-vent). Dans cette zone, les vents sont moins turbulents, la température et l'humidité de l'air sont plus élevées. À l'extérieur de cette zone, on retrouve une zone dite turbulente, avec des tourbillons d'air plus imposants et plus énergétiques. En augmentant la turbulence de l'air, les brise-vent favorisent le mélange entre l'air pur et l'air vicié encourageant la dilution de l'air vicié dans la basse atmosphère. De plus, une partie du panache d'air pollué qui frappe le brise-vent est entraînée au-dessus de cet obstacle par un courant ascendant (figure 1), ce qui augmente la dispersion des odeurs. Des écrans artificiels, utilisés pour dévier vers le haut la circulation d'air ventilé (de sorte que l'air vicié ne se déplace pas au ras du sol), ont eu un impact sensible sur la réduction des odeurs dans leur sillon (OCTF, 1998; Bottcher et al., 1999).

FIGURE 1
REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA TURBULENCE DANS LE SILLON D'UN BRISE-VENT



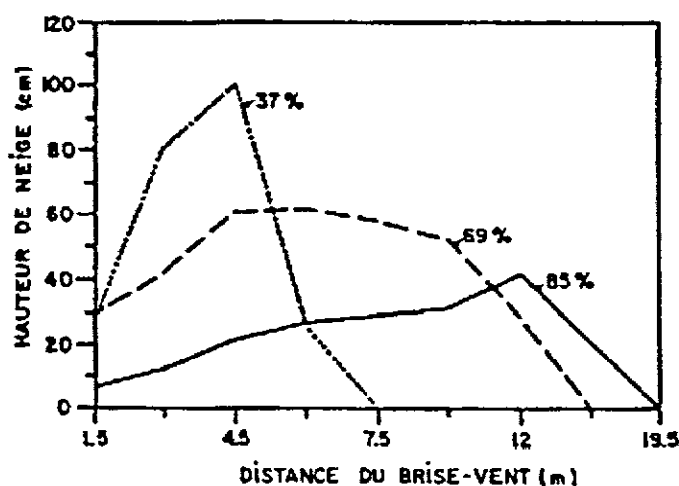
Source : D'après Raine (1974) dans McNaughton (1988)

Dépôt des poussières et des aérosols

Les particules de poussières peuvent transporter beaucoup plus de molécules responsables d'odeurs qu'un même volume d'air sans poussières (OCTF, 1998).

Un brise-vent, de porosité égale à 40 % réduit, en moyenne, la vitesse du vent de 50 % sur 10 H et de 25 % entre 10 et 20 H (Vézina, 1985). Cette réduction entraîne un dépôt des particules voyageant dans le courant d'air. Les profils d'accumulation de neige en aval de brise-vent de différentes porosités (figure 2) illustrent bien ce qui se produit avec les particules. On retrouve une grande quantité de neige près d'un brise-vent dense alors que le dépôt est plus petit et plus étalé lorsque la densité est faible.

FIGURE 2
ACCUMULATION DE NEIGE PAR DES BRISE-VENT (H=1,2 M) DE DIFFÉRENTES POROSITÉS



Source : D'après Greb et Black, 1971

Une simulation, en soufflerie, d'une bande boisée de trois rangées de large, montre des réductions de 35 à 56 % de la masse des particules odorantes (poussières et aérosols) en suspension dans le sillon du brise-vent (Laird, 1997; Thernelius, 1997).

Des recherches sont actuellement en cours en Caroline du Nord visant à quantifier l'impact de brise-vent sur la réduction des poussières et des odeurs en provenance de complexes porcins (Bottcher et al., 1999). Les brise-vent y ont été installés en aval des ventilateurs et des vents dominants d'une porcherie (finisseurs). Les résultats préliminaires montrent une réduction des particules de poussières et une atténuation des odeurs dans la zone située en aval des brise-vent par rapport à la zone témoin (sans brise-vent). Ces recherches devraient également nous renseigner sur la relation entre la concentration des odeurs et celles des poussières présentes dans l'écoulement d'air.

D'autres recherches font état de réductions de l'ordre de 70 à 90 % des concentrations de pesticides dans le sillon de bandes boisées constituées de feuillus à feuilles larges (Porskamp et al., 1994).

Interception des poussières et des aérosols

Les végétaux qui composent la bande boisée interceptent, grâce à leur feuillage et leurs branches, une partie des poussières, des gaz et de la charge microbienne transportés par le vent. La capacité des feuilles à retenir les particules de 5 microns est supérieure chez les feuilles rugueuses comparativement aux feuilles à surface lisse. (Smith, 1994). De plus, les feuilles de forme complexe et dont le ratio (circonférence/surface) est grand sont plus efficaces pour intercepter les particules. Par conséquent, les conifères seraient meilleurs que les feuillus pour filtrer les poussières d'autant plus qu'ils offrent une protection à l'année longue (sauf les mélèzes).

Absorption des composés responsables des odeurs

On en connaît peu sur la capacité des plantes à réduire les odeurs ambiantes par l'absorption des composés chimiques qui en sont responsables. Smith (1984) relate toutefois les faits suivants :

- Le taux d'absorption des polluants augmente avec leur degré de solubilité dans l'eau.
- Quand la surface est mouillée, le taux d'absorption des polluants peut être multiplié par 10.
- Un stress hydrique ou un manque de soleil peut affecter l'ouverture des stomates et ainsi entraver de façon marquée l'absorption des polluants.
- Les polluants atmosphériques sont absorbés plus efficacement par les feuilles situées dans le pourtour de la cime.
- Bien que certains polluants (dioxyde d'azote et soufre) peuvent être absorbés durant la nuit, les taux d'absorption sont réduits significativement durant la nuit.
- De nombreux facteurs affectent le taux d'absorption des polluants qui peut varier grandement en conditions naturelles.
- Le taux d'absorption de façon linéaire augmente de façon linéaire avec l'augmentation de la concentration des polluants.

Les composés organiques volatils qui sont responsables des odeurs ont une affinité certaine pour la membrane (cuticule) qui recouvre les feuilles et les aiguilles des plantes. Des quantités appréciables de composés organiques volatils ont été mesurées à la surface des plantes ainsi que dans leurs tissus (Reischl et al., 1989; Gaggi et al., 1985). Les micro-organismes, qui sont omniprésents à la surface des plantes, absorbent les composés organiques volatils, contribuant ainsi à augmenter la surface d'interception de la pollution atmosphérique. Ils ont aussi la capacité de métaboliser et de briser ces composés (Screiber et Schonherr, 1992; Mueller, 1992).

Une étude est en cours à l'université d'Iowa (Beattie et al., non daté) afin d'explorer la capacité des plantes à absorber les odeurs et à dégrader les composés qui en sont responsables. De plus, cette étude vise à identifier et à quantifier le rôle joué par les micro-organismes présents à la surface des feuilles.

AMÉNAGEMENT DE LA BANDE BOISÉE

Localisation de la bande boisée

Deux facteurs vont grandement influencer la localisation de la bande boisée par rapport aux bâtiments porcins, soit l'efficacité de la réduction des odeurs et l'accumulation de neige. On a intérêt à installer un écran végétal de haute taille et de densité élevée et de le rapprocher le plus près possible de la source si on veut réduire au maximum le taux d'émission des odeurs. La réduction du taux d'émission des odeurs est en effet fonction du rapport W/H , où W = distance entre la haie et la source et H = la hauteur de la haie. Pour une barrière imperméable, la réduction du taux d'émission passe de 26 % pour un $W/H = 8$ à 92 % pour un rapport $W/H = 0,6$ (Liu et al., 1996). Avec la proposition exposée à la figure 3, on devrait avoir un rapport W/H de 1,2 ce qui confère une réduction du taux d'émission des odeurs d'environ 50 %. On doit aussi tenir compte de l'accumulation de la neige par la bande boisée. On doit laisser une distance minimale de 30 m entre la première rangée face au vent et le bâtiment à protéger. C'est dans cette zone que se déposera la majorité de la neige trappée par la bande boisée (figure 3).

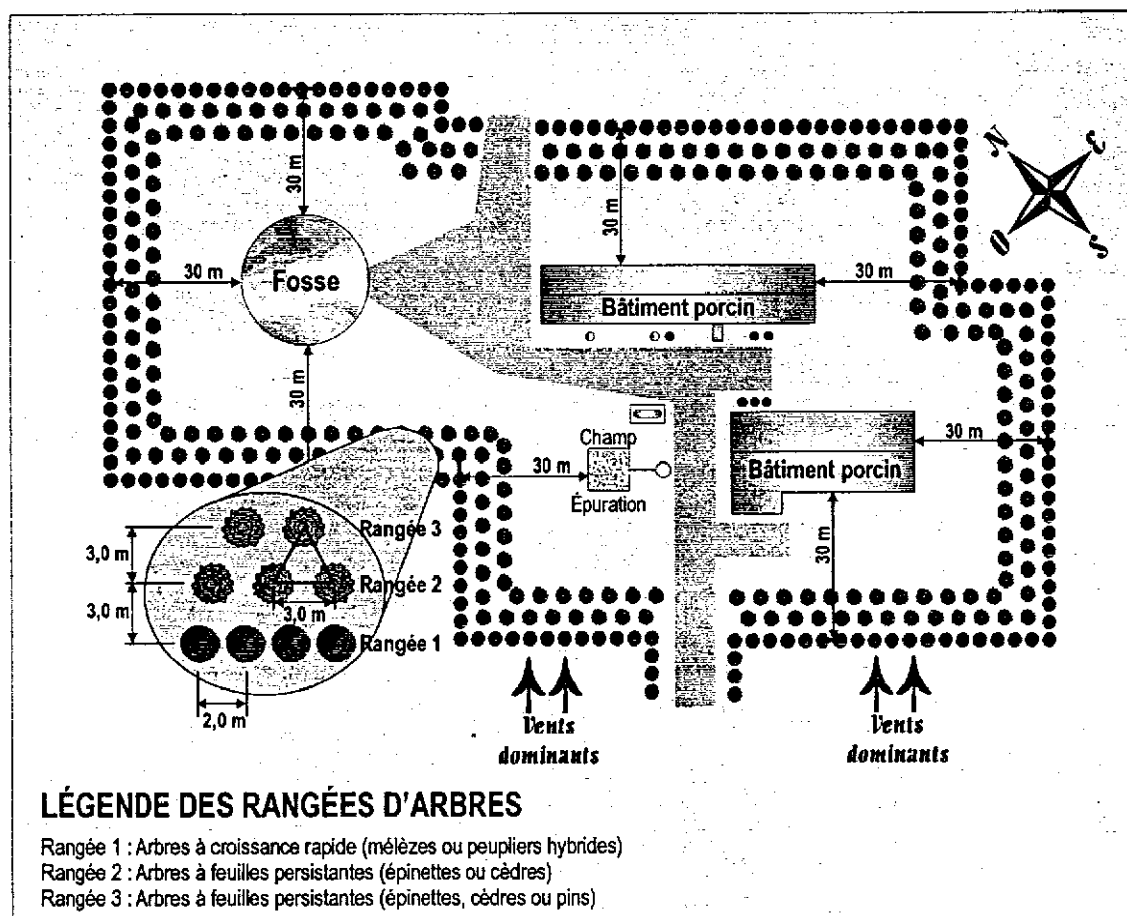


Figure 3- Bande boisée pour réduire les odeurs émanant des installations porcines

Choix et arrangement des végétaux

Les besoins de réduction des odeurs demandent une bande boisée dense, dont la porosité (% de vides apparents) sera d'environ 30 %. Avec ce type de brise-vent, on va réduire la vitesse du vent de 50 à 75 % dans la zone protégée. Pour y arriver, on suggère de planter 3 rangées d'arbres dont l'espacement entre les rangées est de 3 mètres. La rangée la plus éloignée des bâtiments est constituée d'arbres à croissance rapide, comme les peupliers ou les mélèzes hybrides que l'on espacera à tous les 2 mètres. Sur les deux autres rangées, on introduit, à tous les 3 mètres, des espèces d'arbres à feuilles persistantes, afin d'avoir un effet perceptible durant l'hiver également (figure 3). On ne devrait pas planter de pins dans la rangée du centre car le manque de lumière peut entraîner un dégarni de la base des arbres, ce qui diminuera la densité de notre haie.

Si l'on désire une bande boisée qui soit plus esthétique, on peut remplacer la rangée d'espèces à croissance rapide par une rangée composée de feuillus à croissance plus lente comme les chênes, les frênes, les érables et les tilleuls entre lesquels on insère des petits arbres et des arbustes buissonnants en suivant l'arrangement suggéré à la figure 4.

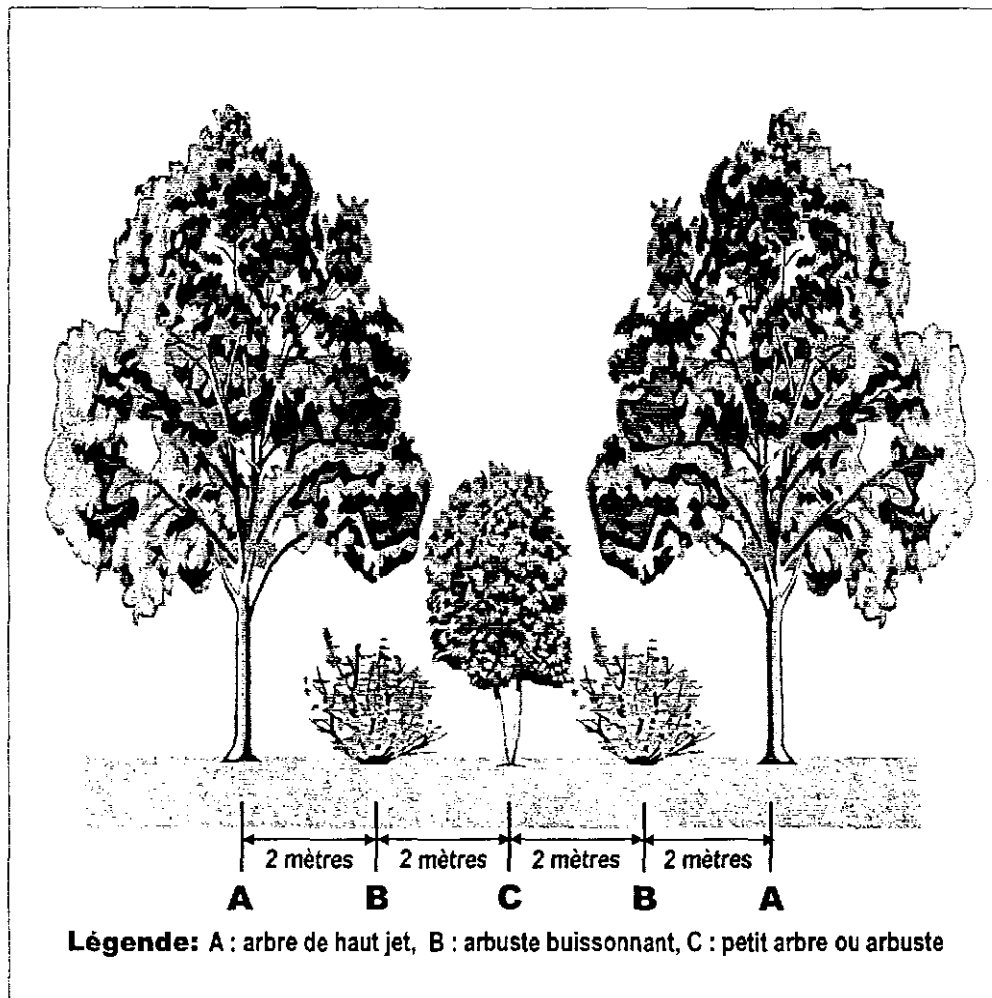


Figure 4 - Schéma de la rangée de feuillus esthétiques

On retrouve au tableau 1 une liste de végétaux qui peuvent être plantés dans cette rangée, selon deux types de sol. Cette liste n'est pas exhaustive et il peut sans doute se rajouter des espèces, particulièrement au niveau des arbustes. Toutes les espèces suggérées vont également bien convenir pour un sol de texture moyenne (loam).

TABEAU 1
ESPÈCES VÉGÉTALES SUGGÉRÉES POUR LA RANGÉE DE FEUILLUS, SELON DEUX TYPES DE SOL,
SUITE À DES ESSAIS RÉALISÉS DANS LA RÉGION DE LA POCATIÈRE (ZONE 4B)

Type de végétaux	Sable	Argile
Arbres de haut jet (hauteur à maturité > 15 m)	érable rouge frêne rouge bouleau à papier chêne rouge érable à sucre	bouleau à papier chêne à gros fruits chêne rouge érable rouge frêne blanc frêne rouge orme blanc tilleul d'Amérique
Petits arbres ou grands arbustes (hauteur à maturité = 5-15 m)	argousier noisetier commun cerisier de Pennsylvanie érable à épis osier blanc shepherdie argenté	sorbier des oiseaux érable de l'Amur lilas commun osier blanc
Arbustes buissonnants (hauteur à maturité < 5 m)	aulne crispé lilas duveteux physocarpe à feuilles d'obier sureau rouge saule artique sureau blanc viorne commun viorne dentée	physocarpe à feuilles d'obier sureau blanc viorne cassioïde viorne trilobée

Source : Vézina, 1994

L'implantation de la bande boisée

La préparation du sol

Le sol doit être préparé sur une largeur de 8 mètres. Si le sol montre des signes de compaction, il est recommandé d'effectuer un sous-solage à une profondeur de 40 cm à 80 cm à l'aide d'une sous-soleuse. Le sous-solage doit être réalisé lorsque le sol est sec, ce qui est généralement le cas en fin d'été. La bande doit être ensuite labourée à une profondeur de 15 cm, puis hersée ou rotocultée jusqu'à ce que le sol soit meuble comme pour un semis, de façon à faciliter la pose du paillis de plastique.

Lorsque le sol est bien meuble, on installe, pour chacune des rangées, un film plastique noir de 0,07 mm d'épaisseur et de 150 cm de largeur (paillis fraise-verger). La pose s'effectue de préférence à l'automne, à l'aide d'une dérouleuse mécanique entraînée par un tracteur. Le paillis plastique a fait ses preuves : il assure une meilleure reprise et une meilleure croissance des plants tout en facilitant l'entretien des végétaux.

La plantation

La plantation peut s'effectuer à l'automne ou au printemps. Les peupliers hybrides sont généralement plantés sous forme de boutures rigides de 30 cm de long que l'on pique au travers du plastique. Pour faciliter l'insertion des boutures dans le sol, on percera d'abord le plastique avec une tige métallique de diamètre légèrement inférieur à celui des boutures. Les autres espèces suggérées sont disponibles sous forme de plants en récipients ou à racines nues. En haie brise-vent, on privilégie des plants de forte dimension, dont la hauteur varie entre 30 et 60 cm. Comme le trou percé dans le paillis est grand, il est nécessaire de le colmater avec un carré de plastique (collerette) d'environ 30 cm de côté que l'on place autour du plant. Après la plantation, il faut placer une pierre ou du matériel inerte autour de chaque plant afin d'éviter le ballotement et la déchirure du paillis.

L'entretien

La nature des espèces suggérées ainsi que l'utilisation du paillis plastique font en sorte que les travaux d'entretien demandent peu de temps.

Le désherbage se limite au fauchage, 3 à 4 fois par année, des abords du paillis plastique. Il s'effectue à l'aide d'un tracteur à gazon ou avec une débroussailleuse. Lors de cette opération, on vérifie s'il n'y a pas de problèmes d'insectes ou de maladies.

Il faut élaguer les branches des peupliers ou des mélèzes qui nuisent au bon développement des arbres des deux autres rangées. Les pins, épinettes et cèdres exigent peu d'entretien.

Une rangée de feuillus esthétique nécessite davantage d'entretien et par conséquent plus de temps. Les frênes, les érables, les chênes et les tilleuls exigent une taille de formation et ils doivent être protégés contre les rongeurs. Les arbustes devront également être taillés pour contrôler leur expansion ou favoriser leur floraison.

Finalement, il faudra remplacer les arbres morts ou trop chétifs. Avec la méthode de préparation de sol et l'entretien suggéré dans cet article, on devrait avoir un taux de mortalité inférieur à 5 %.

Les coûts d'installation et d'entretien

Pour la plantation, il faudra prévoir un montant compris entre 300 et 400 \$/100 m. La majorité est consacrée à l'achat des végétaux (40 %) et du paillis plastique (40 %). En supposant que l'on ceinture complètement une installation porcine dont le périmètre est de 700 m, cela représente un investissement d'environ 2500 \$. Dans la plupart des régions du Québec, on peut obtenir les végétaux gratuitement (sauf les cèdres et les arbustes), ce qui réduit de façon substantielle les coûts. Pour ce faire, contactez le conseiller du MAPAQ responsable des haies brise-vent dans votre région. Celui-ci recueille toutes les demandes de plants pour les haies brise-vent et achemine une demande collective de plants au ministère des Ressources naturelles du Québec. Il peut aussi mettre à votre disposition une excellente vidéo qui vous expliquera en détails comment planter et entretenir des haies brise-vent.

Les activités d'entretien représentent un coût annuel d'environ 200 \$.

INCONVÉNIENTS DES BANDES BOISÉES

Comme les bandes boisées sont plantées à une bonne distance des bâtiments, elles ne sont pas susceptibles d'avoir une influence sur la population de rongeurs à proximité des bâtiments. Il est possible que les haies attirent plus d'oiseaux, mais on ne croit pas que l'impact sera significatif sur la transmission de maladies.

Les odeurs sont plus concentrées entre la source des odeurs et le brise-vent que celles mesurées en aval de celui-ci (Bottcher et al., 1999), ce qui peut incommoder les employés travaillant dans l'environnement de la porcherie.

Durant une journée ensoleillée, la température de l'air dans la zone protégée par la haie peut être jusqu'à 3°C supérieure à celle mesurée en milieu ouvert. Durant l'été, cette augmentation de température peut accentuer l'inconfort des animaux.

La bande boisée proposée à la figure 3 n'est pas recommandée dans le cas de bâtiments à ventilation naturelle, car elle réduit trop la circulation d'air (Dubreuil, communication personnelle).

CONCLUSION

Les bandes boisées contribuent à réduire les odeurs dans l'entourage d'un complexe porcin. Selon une étude réalisée en soufflerie (Thernelius, 1997; Laird, 1997), on a obtenu une réduction de 56 % de la concentration des odeurs à l'aide d'un aménagement de brise-vent rudimentaire. On peut s'attendre à de meilleurs résultats avec un design plus approprié et en tenant compte que les végétaux composant la haie peuvent intercepter et absorber une partie des composés responsables des odeurs.

Les bandes boisées constituent un moyen relativement économique de réduire les odeurs qui s'ajoutent à une panoplie d'autres mesures que l'on retrouve dans la littérature. Elles offrent aussi l'avantage de diminuer les coûts de chauffage des bâtiments, et elles facilitent la circulation hivernale autour ceux-ci. Enfin, elles offrent un cadre naturel qui atténue l'impact visuel négatif que peuvent avoir les porcheries sur une bonne partie de la collectivité rurale.

En combinant les bandes boisées et des distances séparatrices appropriées, il est possible de réduire les concentrations d'odeurs qui atteignent les milieux habités, de réduire le nombre de personnes affectées ainsi que le nombre d'événements générant de mauvaises odeurs.

RÉFÉRENCES

- BEATTIE, G.A. 1999. Personal communication, literature collection and synthesis, personal notes. Assistant Professor, Department of Microbiology and Plant Pathology, Iowa State University.
- BOTTCHER, R.E., R.D. Munilla, and G.R. Baughman. 1999. Controlling dust and odor from buildings using windbreak walls. Proceedings: 1999 Animal Waste Management Symposium. Raleigh, North Carolina. January 27-28, 1999.
- GAGGI, C., E. Bacci, D. Calamari and R. Fanelli. 1985. Chlorinated hydrocarbons on plant foliage: An indication of the tropospheric contamination level. *Chemosphere*, Vol. 14, Nos. 11/12: 1673-1686.
- GREB, B.W. and Black, A.L. 1971. Vegetative barriers and artificial fences for managing snow in the central and northern plains. In: A.O. Haugen (Ed.), *Snow and Ice Relations to Wildlife and Recreation*. Proc, Symp., Iowa State University, Ames, IA. 96-111.
- HAMMOND, E.G. and R.J. Smith. 1981. Survey of some molecularly dispersed odorous constituents in Swine house air. *Iowa State Journal of Research* 55(4): 393-399.
- JACOBSON, L.D. 1997. Monitoring Odor and Air Quality. Presented at the 13th Minnesota Poultry Service Workshop (Sept 23, 1997) St. Paul, MN. Pages 1520.
- LAIRD, D.J. 1997. Wind tunnel testing of shelterbelt effects on dust emissions from swine production facilities. Thesis (M.S.)—Iowa State University.
- LIU, Q., D.S. Bundy, and S.J. Hoff. 1996. The effectiveness of using tall barriers to reduce odor emission. Proceedings of the International Conference on Air Pollution from Agricultural Operations, Midwest Plan Service, Ames, Ia. p.p. 403-407.
- MCNAUGHTON, K.B. 1988. Effects of windbreaks on turbulent transport and microclimate. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 22/23:17-40.
- MULLER, R. 1992. Bacterial degradation of xenobiotics. pp 35-58. In: (Eds.) Fry, J.C., G.M. Gadd, R.A. Herbert, C.W. Jones, and I.A. Watson-Craik. 1992. *Microbial Control of Pollution*. 48th Symposium of the Society for General Microbiology held at the University of Cardiff.
- Odor Control Task Force (OCTF). 1998. Board of Governors of the University of North Carolina. Control of odor emissions from animal Operations. http://www.cals.ncsu.edu/waste_mgt/control.htm (3/31/99).
- PORSKAMP, H.A.J., J.M.P.G. Michielsen, and Ir. J.F.M. Huijmans. 1994. The reduction of the drift of Pesticides in fruit growing by a wind-break. Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Instituut voor Milieu-en Agritechniek, Rapport 94-29. Wageningen, 27pp.
- RAINE, J.K., 1974. Wind protection by model fences in a simulated atmospheric boundary layer. *J. Indust. Aerodyn.*, 2: 159-180.
- REISCHL, A., M. Reissinger, H. Thoma, and O. Hutzinger. 1989. Accumulation of organic air constituents by plant surfaces. *Chemosphere*, Vol. 18, Nos.1-6:561-568.
- SCHREIBER, L., and J. Schonherr. 1992. Uptake of organic chemicals in conifer needles: Surface adsorption and permeability of cuticles. *Environ. Sci. Technol.* 26:153-159.
- SMITH, R.J., and P.J. Watts. 1994. Determination of odour emission rates from cattle feedlots: Part 1, A review. *J. agric. Engng. Res.* 57:145-155.
- SMITH, W.H. 1984. Pollutant uptake by plants. pp 417-450. In: Treshow, M. (Ed.). 1984. *Air Pollution and Plant Life*. Wiley & Sons, New York.
- THERNELIUS, S.M. 1997. Wind tunnel testing of odor transportation from swine production facilities. Thesis (M.S.)—Iowa State University, 1997.
- VÉZINA A. 1994. Les haies brise-vent pour la protection des aires de travail, des bâtiments et des pâturages. Actes du colloque l'Arbre en ville et à la campagne : 161-172.
- VÉZINA A. 1985. Efficacité de différents types de brise-vent en conditions naturelles dans le sud de la France. Rapport de stage, Institut pour le développement forestier de France, 89 p.

UNE APPROCHE collective et individuelle



Clubs conseils EN AGROENVIRONNEMENT

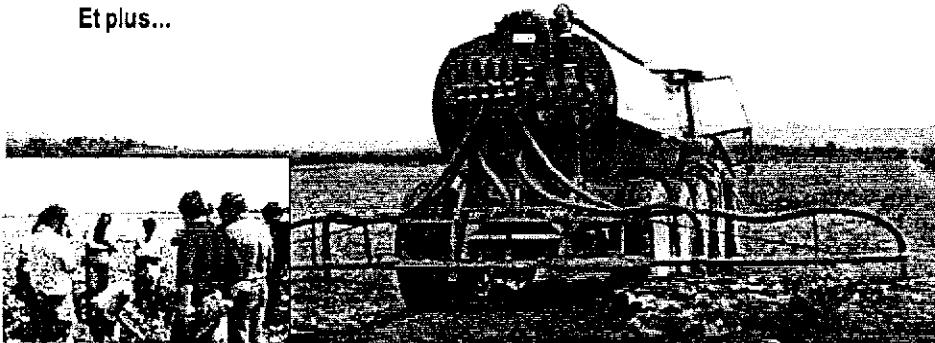
Un club-conseil en agroenvironnement est un regroupement volontaire de producteurs agricoles dont l'objectif est de favoriser le développement durable de leurs entreprises en adoptant des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement.

Un club-conseil offre à ses membres :

- Bilan minéral
- Diagnostic agroenvironnemental
- Plan de fertilisation adaptés aux besoins de l'entreprise
- Plan de culture
- Plan de rotation des cultures
- Essais à la ferme
- Analyse de groupe
- Formations
- Cliniques de démonstration

Et plus...

Les services offerts par un club-conseil sont accessibles dans toutes les régions du Québec



- Club des Rendements optimaux de Bellechasse
- Club fertilisation Chutes Chaudière

- Club Ferti-Conseil Rive-Sud
- Club conseil Agro-Champs

- Groupe Envir-eau-sol inc.
- Groupe Lavi-eau-champ inc.

- Club Profit-Eau-Sol
- Groupe Conseil Agricole des Hautes Laurentides
- Club services agroenvironnementaux de l'Outaouais
- Club agroenvironnemental d'Argenteuil
- Club de gestion des sols du Pontiac

- Club agroenvironnemental Côte-Nord
- Club agroenvironnemental de la Rive-Nord

- Club conseil Pro-Vert
- Syndicat de gestion agricole Piékouagan
- CAE Lac-Saint-Jean Est

- Club conseil Gestrie-Sol
- Club Agri-Vallon
- Club conseil Dura Club
- Club agroenvironnemental Plein Champs
- Club conseil Agri-durable
- Club agroenvironnemental du CDA
- Club Sol-Art
- Club Agroenvironnemental Agri-Avenir
- Club Consersol Vert Cher
- Club agroenvironnemental La Vallière
- Club Agro-Acton
- Club agroenvironnemental du Québec
- Agri Conseils Maska
- CAE Coopérative Agricole des Beaux-Champs

- Club conseil Gera
- Association Agri-Link Sud-Ouest Inc.
- RAAC
- Club Agri-action de la Montérégie inc.
- Club Agro-Frontière
- Club agroenvironnemental du Bassin Laguerre
- CAE Agro-Sud
- Groupe Conseil Montérégie-Sud
- Club Techno-Champ 2000
- Club Agro-Moisson Lac St-Louis
- Club Nova-Terre
- Club de Gestion Howick Inc.
- Club agroenvironnemental du Suroît

- Groupe Conseil Agricole du Témiscamingue (GCAT)
- Club agroenvironnemental de l'Abitibi
- Groupe conseils agricoles d'Abitibi-Ouest

- Club de gestion des sols du Témiscouata
- Club Agro-Futur Matane
- Purosol Club agroenvironnemental
- Club Action Sol de la Matapédia
- Groupe Pousse Vert
- Club de fertilisation 2000
- Club Sols vivants
- Club Agri-Tech 2000

- Club conseil Beauce Agri-Nature
- Club de fertilisation de la Beauce inc.
- Club agroenvironnemental Des Etchemins
- CAE bassins versants rivières Bélair et Morency

- Club agroenvironnemental de l'Érabie
- Club Yamasol Inc.
- Club Sol en main de Nicolet
- Club agroenvironnemental Dura-Sol Drummond inc.
- Club agroenvironnemental Bois-Francis
- CAE en production de canneberges

- Club Gestion de Sol La Pocatière
- Club KRT Envir-O-Sol
- Club agroenvironnemental de la Côte-du-Sud
- Club OptiSol de Montmagny

- Club agroenvironnemental de l'Estrie

- CAE de la Gaspésie (UPA Gaspésie-les-Iles)

- Club agroenvironnemental du Soleil Levant Inc.
- Corporation du Bassin versant ruisseau St-Esprit
- CAE Agro-Production Lanaudière inc.

Pour obtenir de plus amples informations, veuillez communiquer avec le bureau de renseignements agricoles du MAPAQ ou avec la Fédération régionale de l'UPA de votre région.



CONSEIL
POUR LE DÉVELOPPEMENT
DE L'AGRICULTURE DU QUÉBEC



Le conseil
du Québec
pour le développement
de l'agriculture

Canada

Entente CDAQ-MAPAQ pour le financement des

Clubs-conseils en agroenvironnement
555, boul. Roland-Therrien
Longueuil (Québec) J4H 3Y9

(450) 670-0540 poste 8733 - Fax (450) 463-5206
Courriel : coordination@clubsconseils.org

Site internet : www.clubsconseils.org

Québec

Ministère de
l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation

Atrium Environnement

La solution

écologique

pour les matières organiques

Atrium Environnement commercialise un procédé de déshydratation continu et non polluant pour traiter, gérer et valoriser les matières organiques d'origine agricole ou industrielle (dont le lisier de porc).

Cette technologie connue sous l'appellation DEC 2000 a fait l'objet de recherches et d'investissements importants depuis 1993.

Le DEC 2000 est le seul procédé actuellement sur le marché qui s'attaque avec succès aux problèmes de pollution occasionnés par le lisier de porc et qui valorise cette matière organique pour en faire des fertilisants naturels.

CANMET, le laboratoire de recherche en diversification énergétique de Ressources naturelles Canada, a participé à l'optimisation du procédé DEC 2000. Par ailleurs, l'Université Laval collabore depuis 2 ans à l'expérimentation des applications des fertilisants naturels obtenus par le traitement du lisier de porc.



1280, route 104, Ste-Brigide-d'Iberville (Québec) J0J 1X0

Tél. : (450) 293-2944 Fax : (450) 293-0606

Courriel : leprovos@atriumenvironnement.com

Les technologies de traitement des lisiers Où en sommes-nous rendus ?

Denis Naud, ingénieur

Direction de l'environnement et du développement durable, MAPAQ

Ce document présente une description sommaire de chacune des technologies financées dans le cadre du *Programme d'aide à l'implantation de vitrines* du MAPAQ et les résultats prévus et / ou obtenus. Ces procédés de traitement ont pour objectif principal de solutionner une problématique de surplus de fumiers à la ferme. Par ailleurs, ils permettent également, à différents niveaux, de diminuer les odeurs à l'entreposage et à l'épandage.

Une deuxième partie du document présente des résultats pour un traitement partiel de décantation et séparation physique, technologies non financées par le programme d'aide.

I - TECHNOLOGIES DU PROGRAMME D'AIDE À L'IMPLANTATION DE VITRINES

En 1997, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation a mis en place le *Programme d'aide à l'investissement en agroenvironnement (PAIA)*, renommé Prime-Vert en 1999, comprenant différents volets, dont le volet 6 – Procédés de traitement des fumiers.

Puis, en 1998, afin de stimuler l'adoption de technologies de traitement des fumiers, il a proposé le *Programme d'aide à l'implantation de vitrines pour les procédés de traitement des fumiers* pour mettre en démonstration ces technologies à l'intention des producteurs agricoles et des gens du milieu.

Un comité a sélectionné 12 projets représentant 5 technologies différentes. Toutefois, seulement 8 projets (4 technologies) ont été implantés sur les fermes. Ces projets et la région d'implantation sont présentés dans le tableau suivant.

TABLEAU 1
TECHNOLOGIES DE TRAITEMENT EN « VITRINES » ET RÉGIONS D'IMPLANTATION

Procédés / Promoteurs	Nombre de projets retenus / région
Anaérobie à température ambiante / Bio-Terre Système inc.	• 1 / région Estrie
Aérobie, Bio-fert - solution BIOFERTILE / Envirogain Inc.	• 1 / région Chaudière-Appalaches
Décantation, biofiltration - BIOSOR^{MC} / Centre de recherche industrielle du Québec	• 2 / région Bas-Saint-Laurent • 1 / région Chaudière-Appalaches • 1 / région Québec
Séparation – ultrafiltration – osmose / Purin Pur inc.	• 2 / région Centre-du-Québec

TRAITEMENT ANAÉROBIE À TEMPÉRATURE AMBIANTE

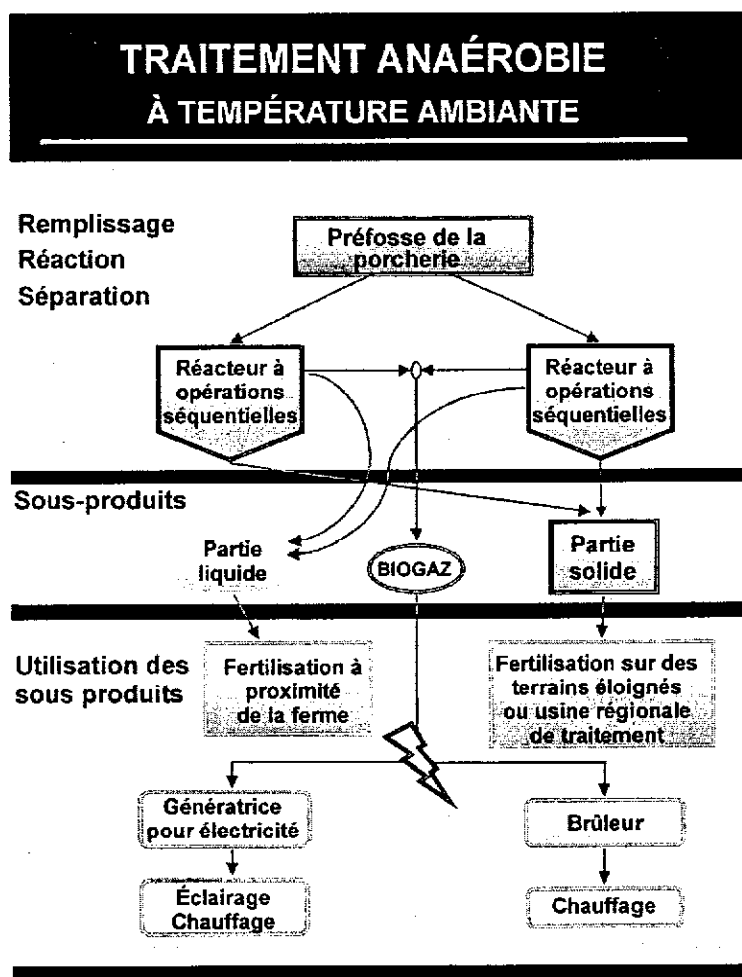
La technologie

Cette technologie mise en marché par Bio-Terre Système inc. (Sherbrooke) utilise des micro-organismes anaérobies (absence d'oxygène) adaptés au lisier de porc et aux basses températures (10 à 20°C). Ces microorganismes sont maintenus dans un bioréacteur à opérations séquentielles (BOS). Un BOS consiste en un réservoir ou préfosse qui est rempli et fermé hermétiquement dans lequel se produit la réaction. Après deux semaines, le BOS est vidangé soit en une étape soit en deux étapes. Dans un premier temps, la partie liquide (surnageant) est enlevée et, par la suite, c'est la partie solide (sédimentation). Ces deux parties peuvent être entreposées séparément pour permettre une gestion différente. Par exemple, la concentration en fertilisants de la partie solide permet le transport économique sur une plus grande distance. La vidange peut également se faire en une seule étape, les parties liquides et solides (boues) sont entreposées dans la même structure. La décantation se fera dans cette structure et les parties liquide et solide peuvent alors être gérées à l'épandage, sans brassage du lisier.

Les sous-produits

La réaction dans les BOS produit de 20 à 30 m³ de méthane par jour par m³ de lisier. Ce biogaz peut être utilisé pour le chauffage ou la production d'électricité (valeur de 12 à 15 \$/porc produit). Il est préférable d'utiliser le biogaz immédiatement puisque le stockage demanderait une surcompression à des coûts élevés. Cette réaction a pour effet de diminuer les odeurs du lisier et d'améliorer la valeur fertilisante. De plus, si la décantation est optimisée, ceci permet la gestion optimale de la valeur fertilisante du lisier. La partie solide (boues, 10 à 20 % du volume) contient 65 à 70 % du phosphore et peut être valorisée sur les sols les moins riches en phosphore ou valorisée dans un centre de traitement des fumiers, alors que la partie liquide l'est sur les sols plus riches en phosphore.

FIGURE 1



TRAITEMENT AÉROBIE BIO-FERT, SOLUTION BIOFERTILE

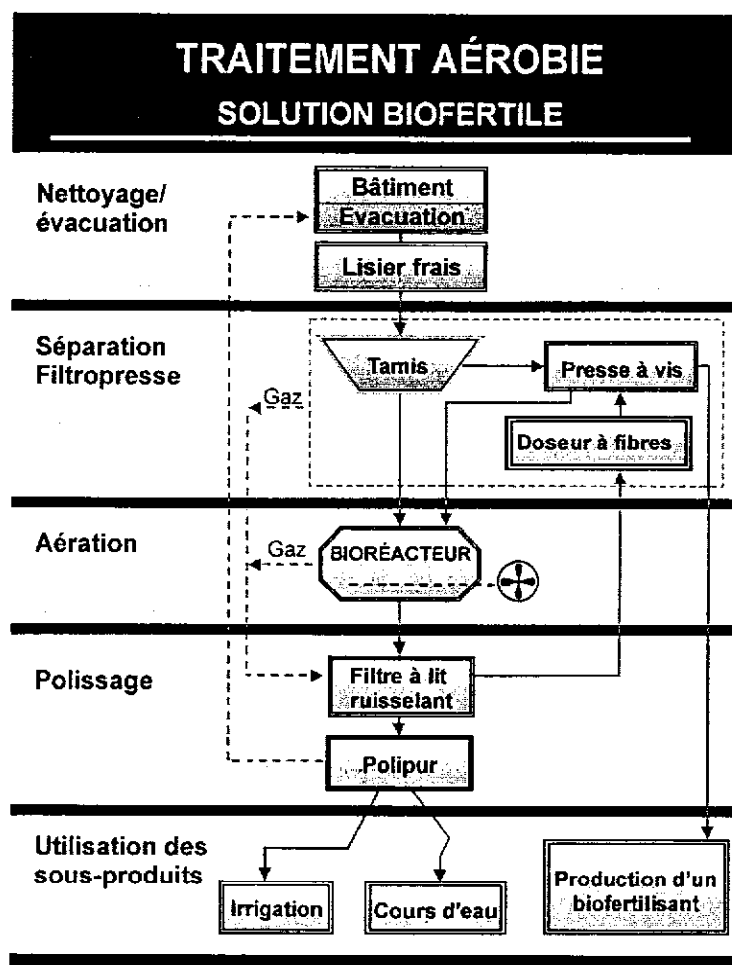
La technologie

Mise en marché par Envirogain inc. (Saint-Romuald), la solution technologie BIOFERTILE est basée sur le principe du traitement aérobie des lisiers issus des essais réalisés avec un bioréacteur et sur une adaptation des principes de traitements mécanique et physico-chimique utilisés dans le domaine du traitement des eaux industrielles. Pour optimiser les performances du bioréacteur, des composantes lui ont été jumelées soit : une évacuation des lisier frais, le FILTROPRESSE (séparation solide/liquide), le FLAIR (traitement des odeurs) et le POLIPUR (traitement de l'air). Il s'agit d'une solution de traitement complet pouvant être installée à la ferme ou en centre semi-collectif. La solution BIOFERTILE permet de concentrer la valeur fertilisante du lisier dans un solide à haute valeur ajoutée et de produire un effluent liquide faiblement chargé.

Les sous-produits

Compte tenu que le système vient d'être installé, les résultats quant aux sous-produits sont des prévisions et sont donc théoriques. Tout le lisier est passé dans le séparateur avec ou sans flocculant. À la fin du processus, la partie solide représente 20 % du volume de lisier brut (20 à 25 % de matières sèches), 99 % de la quantité de phosphore et 40 % (lisier vieilli) à 80 % (lisier frais) de la quantité d'azote contenue dans le lisier. La partie liquide représente 80 % du volume de lisier brut. Cette eau peut servir au lavage, être réutilisée dans l'alimentation ou être rejetée au cours d'eau.

FIGURE 2



DÉCANTATION / BIOFILTRATION - BIOSOR^{MC}

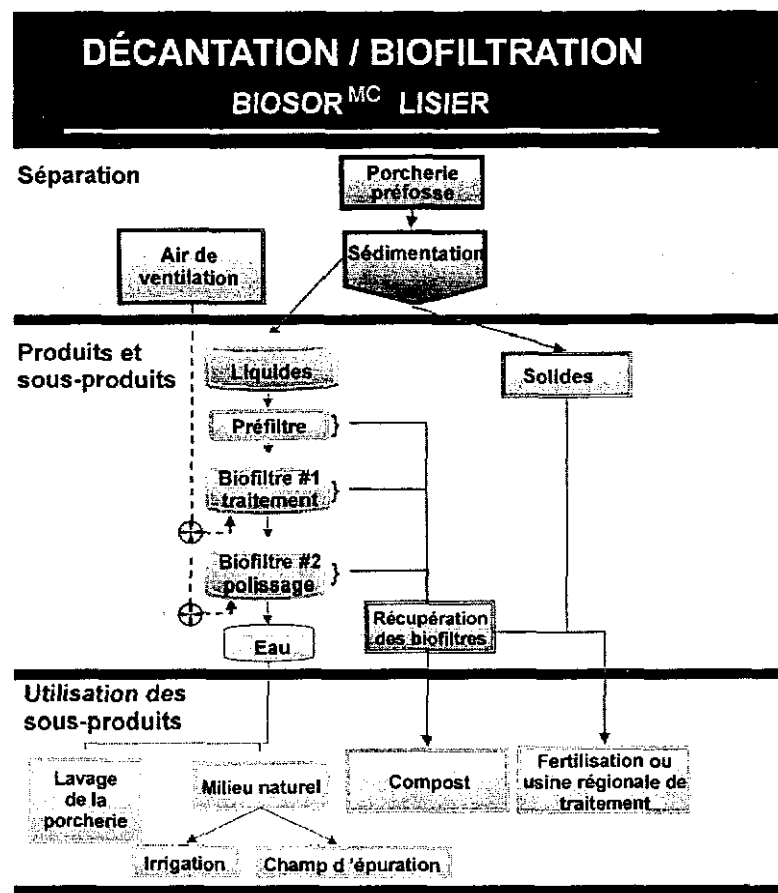
La technologie

La technologie a été développée et est mise en marché par le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Elle peut être adaptée pour les déjections de porcs ou de bovins laitiers. Dans un premier temps, il y a une séparation solide / liquide par décantation (porc) ou par dégrillage (bovins). Les boues de décantation sont entreposées dans un réservoir alors que les fumiers solides sont entreposés et ventilés dans un entrepôt, ce qui permet un pré-compostage. Quant à la partie liquide, elle est traitée dans des biofiltres, réservoirs remplis d'un mélange de tourbe, copeaux et autres. Ces derniers sont aérés avec de l'air en provenance des bâtiments d'élevage. Après les biofiltres, les effluents sont rejetés dans un champ d'épuration.

Les sous-produits

Pour un projet installé sur une entreprise porcine, tout le lisier est passé dans le décanteur. À la fin du processus, la partie solide (boues) représente 20 à 25 % du volume de lisier brut (10 à 12 % de matières sèches), 60 à 70 % du phosphore et 20 à 30 % de la quantité d'azote contenue dans le lisier. Une partie des éléments fertilisants sont également accumulés dans le pré-filtre et les biofiltres; ils sont alors récupérés lors du renouvellement de ces filtres. La partie liquide représente 75 à 80 % du volume de lisier brut; cette eau pourrait, à certaines conditions, servir au lavage.

FIGURE 3



SÉPARATION / ULTRAFILTRATION / OSMOSE - PURIN PUR INC.

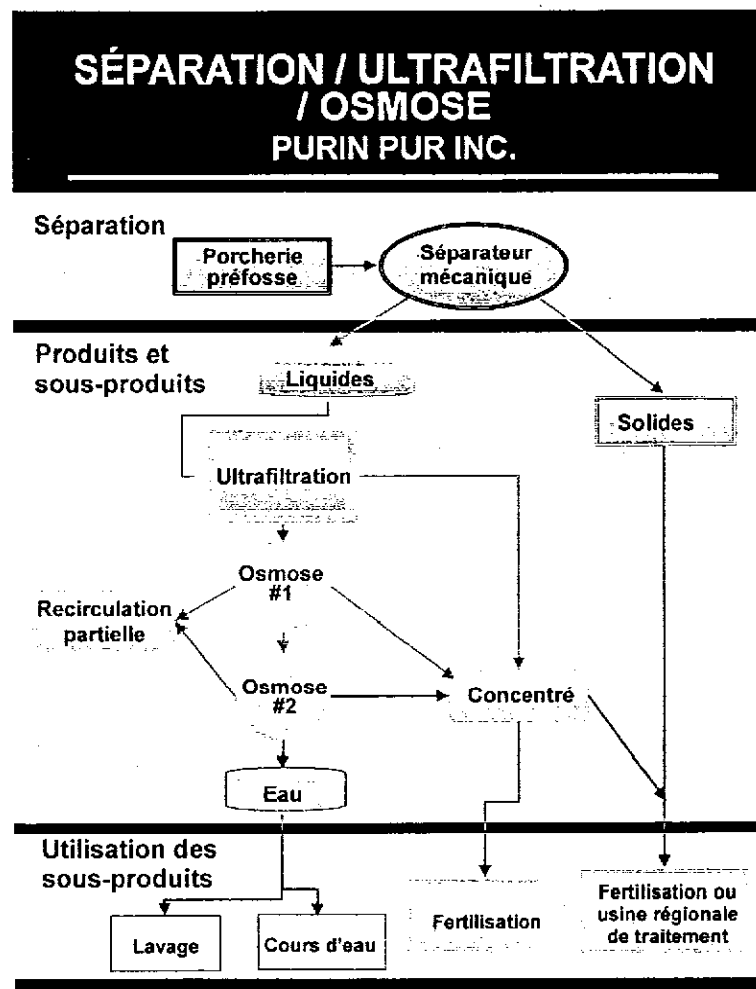
La technologie

Ce procédé a été développé par le Centre national en électrochimie et en technologies environnementales (CNETE) et est mis en marché par Purin Pur inc. La technologie utilise le principe de séparation des parties solides et liquides contenues dans les lisiers. Dans un premier temps, il y a une séparation des plus grosses particules par un séparateur mécanique. Par la suite, une ultrafiltration et deux osmose inverses permettent de concentrer les éléments fertilisants. Les sous-produits des séparations sont entreposés et la partie liquide à la sortie de la deuxième osmose inverse est rejetée au cours d'eau.

Les sous-produits

Pour un projet réalisé sur une entreprise porcine, tout le lisier est passé dans le séparateur. À la fin du processus, la partie solide représente 2 % du volume de lisier brut (environ 26 % de matières sèches), et 14 % de l'azote, 12 à 13 % de phosphore, 5 % du potassium par rapport à la quantité contenue dans le lisier brut. Le concentré de l'ultrafiltration représente 29 % du volume de lisier brut, 23 % de N, 70 à 72 % de P et 63 % de K. Alors que celui de l'osmose inverse contient 25 % du volume de lisier brut, 63 % de N, 15 % de P et 32 % de K. La partie liquide représente 44 % du volume de lisier brut; cette eau peut servir au lavage, être réutilisée dans l'alimentation ou être rejetée au cours d'eau. Il est important de noter que ces résultats sont ceux de la première installation réalisée et que les résultats préliminaires du deuxième site montrent des performances grandement améliorées principalement au niveau de la proportion de l'eau qui peut être rejetée au cours d'eau.

FIGURE 4



COÛTS DES PROCÉDÉS

Les coûts des procédés de traitement peuvent varier énormément s'ils sont installés pour un établissement de production animale déjà en place ou non. Ils dépendent de la taille de l'établissement de production animale, de l'importance du traitement (partiel ou complet), du rejet ou non d'une partie du lisier au milieu naturel, de la quantité d'énergie consommée (ou récupérée), du coût de disposition des résidus ou du revenu tiré de ces résidus. De façon générale, pour les traitements en démonstration, avec rejet au milieu naturel, les coûts d'investissements sont de l'ordre de 75 à 100 \$ par porc espace et les coûts d'opération des systèmes incluant la disposition des résidus de 10 à 12 \$ par porc espace. Ainsi, en tenant compte d'un emprunt du montant de l'investissement total, de l'amortissement et des coûts annuels de gestion, pour une porcherie de 5 000 porcs avec 2,8 élevages par année, les coûts totaux seraient de l'ordre de 6,50 à 8,20 \$ par porc produit. Par ailleurs, un producteur qui désire une estimation des coûts de l'installation d'un procédé sur son entreprise peut contacter un des promoteurs (tableau 2). Il peut également aller voir ces procédés en opération en prenant rendez-vous avec ces mêmes personnes.

TABLEAU 2
COORDONNÉES DES PROMOTEURS DE PROCÉDÉS DE TRAITEMENT DES FUMIERS

Promoteurs	Responsable	Téléphone
Bio-Terre Système inc.	Gérard Laganière	(819) 566-8855 (poste 7101)
Centre de recherche industrielle du Québec	Jean-Pierre Laliberté	(418) 659-1552 (poste 2273)
Envirogain inc.	Camil Dutil	(418) 834-2640
Purin Pur inc.	Réal Lasnier	(450) 266-6222

II - DÉCANTEUR / SÉPARATEUR

La technologie

La décantation est un principe physique qui permet aux plus grosses particules de s'accumuler au fond d'un réservoir. La séparation avec séparateur peut être mécanique et/ou chimique (avec ou sans flocculants). Plusieurs compagnies européennes et québécoises ont développé des séparateurs. Cette décantation ou séparation peut se faire soit à la sortie du bâtiment ou à la vidange du réservoir extérieur, après entreposage. Les performances de ces procédés sont très variables dépendant de l'alimentation des porcs, du type d'appareil, de l'utilisation ou non de coagulants ou de flocculants, etc. Aucun de ces procédés ne permet le rejet, au cours d'eau, de la partie liquide.

Les sous-produits

Décanteur

La décantation peut être réalisée soit dans un décanteur ou dans la structure d'entreposage en sortant la partie supérieure du lisier avant brassage. Les plus grosses particules se déposent au fond du réservoir. Par cette gestion, il est possible de récupérer ces boues représentant 20 à 25 % du volume de lisier brut (10 à 12 % de matières sèches), 60 à 70 % de la quantité de phosphore et 20 à 30 % de la quantité d'azote contenue dans le lisier. Ainsi la quantité de phosphore peut être valorisée plus facilement sur les sols pauvres en phosphore ou être transportée hors des zones en surplus.

Séparation

Le séparateur peut être installé à la sortie du bâtiment ou être utilisé lors de la vidange du réservoir d'entreposage. Les performances d'un séparateur dépendent du type (tamis, centrifuge, presse, etc.) et de l'utilisation ou non de coagulants ou flocculants. Ainsi, on peut retrouver dans la partie solide (20 à 40 % de M.S.) de 3 à 15 % du volume des lisiers, 10 à 20 % d'azote et 15 à 70 % de phosphore. Les autres éléments étant contenus dans la partie liquide.

III – LE CHOIX D'UN PROCÉDÉ

Le choix d'un procédé de traitement doit être réfléchi et être basé sur des critères agronomiques, économiques et environnementaux. On doit dans un premier temps identifier la problématique que l'on veut solutionner de même que son importance. Il faut vérifier si cette problématique peut être solutionnée par l'alimentation ou une meilleure gestion des fumiers. Par la suite, il faut évaluer si un procédé de traitement peut solutionner la problématique et à quels coûts.