



FICHE TECHNIQUE NO 5 A

CETTE FICHE RAPPORTE DES RÉSULTATS D'ESSAIS SUR SIX RAMPES BASSES D'ÉPANDAGE FABRIQUÉES AU QUÉBEC. CES ESSAIS ONT ÉTÉ RÉALISÉS À LA DEMANDE DE LA FÉDÉRATION DES PRODUCTEURS DE PORCS DU QUÉBEC PAR LES ÉQUIPES DE BPR GROUPE-CONSEIL ET DE L'ASSOCIATION DE GESTION DES ENGRAIS ORGANIQUES (AGEO) DU BASSIN DE LA RIVIÈRE YAMASKA À L'AUTOMNE 2003.

L'UTILISATION DE RAMPE POUR ÉPANDRE LE LISIER EST RECONNUE POUR AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DE FERTILISATION ET POUR RÉDUIRE LES ODEURS.

CET ÉQUIPEMENT SERA REQUIS DÈS AVRIL 2005 POUR LES PRODUCTEURS DE PORCS CONFORMÉMENT AUX DISPOSITIONS DU RÈGLEMENT SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES (REA). TOUTEFOIS, LE MANQUE D'INFORMATIONS PRÉCISES RELATIVEMENT AUX PERFORMANCES DE CES ÉQUIPEMENTS A MOTIVÉ LA FÉDÉRATION À RÉALISER CES ESSAIS.

TOUS DROITS RÉSERVÉS, TOUTE REPRODUCTION PARTIELLE OU ENTIÈRE EST INTERDITE À MOINS D'AVOIR REÇU LA PERMISSION ÉCRITE DE L'ÉDITEUR.

Évaluation des rampes d'épandage

RAMPES BASSES D'ÉPANDAGE POUR FERTILISER LES CULTURES

LE LISIER DE PORC : UN FERTILISANT

Le lisier de porc comporte de multiples avantages. Il contient, bien sûr, les éléments importants à la croissance des cultures, soit l'azote, le phosphore et le potassium mais aussi des oligo-éléments essentiels. Les fertilisants du lisier sont facilement disponibles à la plante. En ce sens, le lisier se comporte comme un engrais minéral. Le lisier contribue également au maintien de la matière organique du sol, à l'amélioration de ses propriétés physiques et à l'augmentation de l'activité microbienne. Ainsi, il aide à maintenir la vie du sol.

LA RAMPE BASSE : UN OUTIL DE FERTILISATION

La rampe basse est un bon outil d'épandage qui permet d'apporter une dose plus précise de fertilisants que l'aéroaspersion. Elle conserve mieux l'azote en évitant sa volatilisation durant l'épandage. La rampe minimise du même coup le dégagement d'odeurs ce qui permet, dans plusieurs situations, une réduction des distances séparatrices (résidence isolée, zone habitée).

D'AUTRES OUTILS INCONTOURNABLES

Pour apporter les éléments fertilisants à la culture tels que prescrits dans le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF), de bonnes méthodes de travail sont importantes. Un bon brassage de la fosse assure d'obtenir un lisier le plus homogène possible. L'échantillonnage permet de connaître les caractéristiques du lisier avec lequel on travaille. Il faut aussi prendre le temps de calibrer sa rampe afin de respecter la dose recommandée au PAEF.

LE MYTHE DU TEMPS

Les rampes basses nécessitent-elles plus de temps pour épandre le contenu de la citerne que l'aéroaspersion? Ça dépend du chevauchement ou non des passages de l'aéroaspersion pour réaliser un meilleur épandage, de la largeur de la rampe, de la précision de l'opérateur à épandre la dose recommandée, etc. Une chose est sûre, fertiliser selon les doses prescrites, ça prend plus de superficies et plus de temps que « vider la fosse », peu importe la méthode!

APPLIQUER DE FAIBLES DOSES, C'EST POSSIBLE

Les essais ont permis de démontrer que certaines rampes d'épandage donnent une excellente performance même à d'aussi faibles doses que 20 m³/hectare (1780 gal/acre).



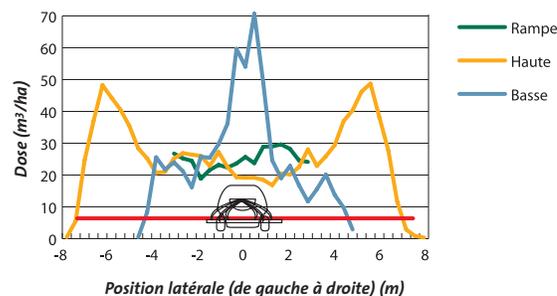
Tests sur l'aéroaspersion



L'équipe qui calcule au champ

L'AÉROASPERSION DONNE DES RÉSULTATS PLUS VARIABLES

Figure 1
VARIATION LATÉRALE DE LA DOSE APPLIQUÉE POUR
UNE DOSE MOYENNE NOMINALE DE 25 M³/HA



Il est plus facile de réaliser une fertilisation adéquate avec une rampe d'épandage qui a été bien ajustée.

Les rampes basses d'épandage permettent de répartir le lisier de façon plus uniforme sur la largeur d'épandage que l'aéroaspersion. Selon le mode d'aéroaspersion (haute, basse) et le type de déflecteurs, l'aéroaspersion donne un patron d'épandage très différent. Ce patron est influencé par

ailleurs par le régime du moteur. Il importe donc de bien connaître son équipement et de chevaucher les passages selon le patron d'épandage pour éviter des surdoses ou des manques de lisier à certains endroits.

CALIBRER SA RAMPE D'ÉPANDAGE MÉTHODE UTILISÉE LORS DES ESSAIS

Le calibrage doit se faire au régime nominal du moteur et devrait être reprise pour plusieurs ouvertures du régulateur de débit de la citerne (si disponible).

1 Calcul du débit d'épandage (l/s):

Recueillir le lisier de chacune des sorties dans des contenants sur une période de temps chronométrée (la plus longue possible). Mesurer le volume de lisier ou d'eau dans chacun des contenants et en faire la somme (en litre).

$$\text{débit (l/s)} = \frac{\text{volume (l)}}{\text{temps (s)}}$$

2 Calcul de la largeur d'épandage de la rampe :

$$\text{largeur (m)} = \text{nombre de sorties} \times \text{espacement (m)}$$

3 Calcul de la longueur d'épandage :

$$\text{longueur (m)} = \frac{\text{capacité (m}^3\text{)} \times 10000 \text{ (m}^2\text{/ha)}}{\text{dose (m}^3\text{/ha)} \times \text{largeur (m)}}$$

où: Capacité: volume de la citerne
Dose: dose recommandée pour la parcelle
Largeur: calculée au moyen de l'équation précédente

4 Calcul de la vitesse d'avancement pour un débit donné (celui calculé dans les contenants):

$$\text{vitesse (km/h)} = \frac{36 \times \text{débit (l/s)}}{\text{dose (m}^3\text{/ha)} \times \text{largeur (m)}}$$

Note: 1 m³ = 220 gallons impériaux
1 km/h = 0,625 mille/h

RAMPES ÉVALUÉES

Le Québec compterait six fabricants de rampes d'épandage. Un modèle de rampe de chacune des compagnies a pu être testé. Toutefois, les résultats concernant la rampe Turgeon ne sont pas publiés ici parce que le modèle testé ne s'est pas avéré représentatif des modèles commercialisés. Dans le cadre des essais, certaines rampes ont été gracieusement prêtées par des producteurs propriétaires alors que d'autres l'ont été par les fabricants eux-mêmes. Les caractéristiques de chaque rampe mise à l'essai sont présentées ci-dessous.



BODCO

Citerne

Capacité: 19,5 m³ (4300 gal imp.)

Recirculation de lisier: taux variant inversement avec le débit d'épandage, vanne située avant le distributeur

Rampe

Distributeur hydraulique de 8 sorties d'un diamètre de 76 mm (3 po)

Nombre de pendillards: 16 (avec doubleur)

Espacement entre les pendillards: 0,38 m (ajustable)

Largeur d'épandage: 6,1 m (20 pi)

Régulateur de débit: manuel

Nombre d'ouvertures du régulateur de débit: 12

Âge de la rampe: 2 mois

Type de lisier: maternité (1,8% M.S.)



DM

Citerne

Capacité: 22,7 m³ (5000 gal imp.)

Recirculation de lisier: taux variant inversement avec le débit d'épandage, vanne située avant le distributeur

Rampe

Distributeur gravitaire (par l'intermédiaire du châssis carré de la rampe de 10X10 cm) de 6 sorties d'un diamètre de 76 mm (3 po)

Nombre de pendillards: aucun (sorties avec assiette déflectrice)

Espacement entre les sorties: 0,76 m

Largeur d'épandage: 4,6 m (15 pi)

Régulateur de débit: vanne hydraulique

Nombre d'ouvertures du régulateur de débit: variation continue (règle graduée de 0 à 6)

Âge de la rampe: 0 (équipement neuf)

Type de lisier: maternité (2,2% M.S.)



HOULE

Citerne

Capacité: 13,6 m³ (3000 gal imp.)

Recirculation de lisier: taux variant inversement avec le débit d'épandage, vanne située après le distributeur

Rampe

Distributeur gravitaire de 6 sorties d'un diamètre de 64 mm (2¹/₂ po) et munie chacune d'une entrée d'air

Nombre de pendillards: 6 (pendillards sur rampe avec incorporation)

Espacement entre les pendillards: 0,76 m

Largeur d'épandage: 4,6 m (15 pi)

Régulateur de débit: manuel (ajustement non fonctionnel sur le modèle testé)

Nombre d'ouvertures de contrôle: 3

Âge de la rampe: 5 ans

Type de lisier: maternité (1,9% M.S.)



SARRAZIN

Citerne

Capacité: 29,5 m³ (6500 gal imp.)

Recirculation de lisier: non

Rampe

Distributeur gravitaire à deux paliers: diviseur cylindrique horizontal à 2 sorties principales d'un diamètre de 102 mm (4 po) et châssis tubulaire de 8 sorties pour chaque demi-rampe

Nombre de pendillards: 16

Espacement entre les pendillards: 0,76 m, fixe

Largeur d'épandage: 12,2 m (40 pi)

Régulateur de débit: aucun (ajustement au moyen du régime du moteur ou ajout de bagues de restriction à la sortie des pendillards)

Nombre d'ouvertures du régulateur de débit: non applicable

Âge de la rampe: 4 ans

Type de lisier: maternité (1,1% M.S.)



TEAMCO

Citerne

Capacité: 13,6 m³ (3000 gal imp.)

Recirculation de lisier: taux variant inversement avec le débit d'épandage, vanne située avant le distributeur

Rampe

Distributeur hydraulique de 20 sorties d'un diamètre de 76 mm (3 po)

Nombre de pendillards: 20

Espacement entre les pendillards: 0,38 m, fixe

Largeur d'épandage: 7,6 m (25 pi)

Régulateur de débit: manuel

Nombre d'ouvertures du régulateur de débit: 4

Âge de la rampe: 0 (équipement neuf)

Type de lisier: maternité (2,0% M.S.)



Méthode des bacs

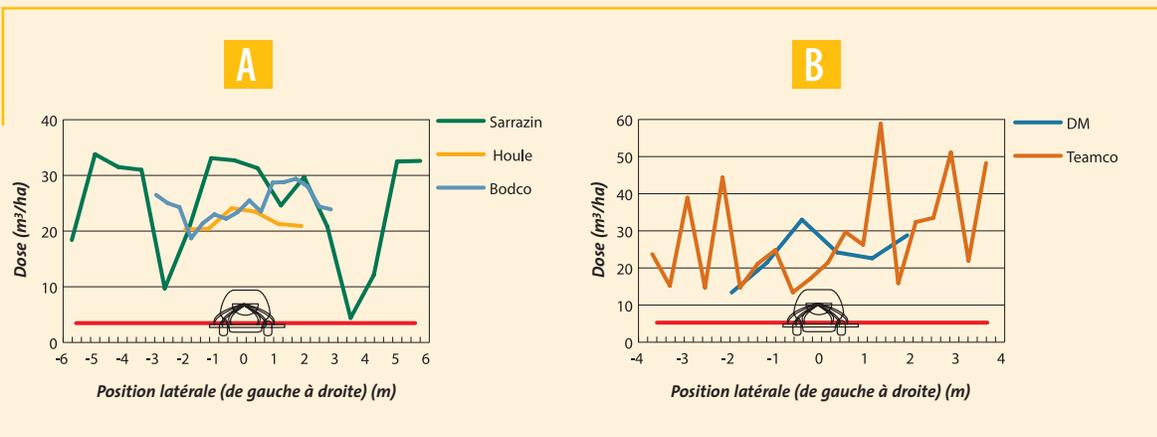
UNIFORMITÉ DE LA DOSE (M³/HA) ENTRE LES SORTIES DE LA RAMPE POUR UN ÉPANDAGE SUR TERRAIN PLAT

EST-CE QUE LA RAMPE DÉLIVRE LA MÊME QUANTITÉ DE LISIER À TOUTES SES SORTIES ?

Les rampes ont été installées à niveau (pente 0%). Après quelques instants de fonctionnement avec de l'eau, les bacs étaient placés simultanément sous toutes les sorties pour quelques secondes. La quantité contenue dans chaque bac a été mesurée et comparée. Différentes ouvertures du régulateur de débit ont été essayées pour déterminer le débit à chacune de ces ouvertures et vérifier si la distribution était influencée par le débit.

Figure 2

VARIATION LATÉRALE DE LA DOSE SUR TERRAIN PLAT



COMMENTAIRES

La rampe **Houle** a offert la meilleure performance pour l'ensemble des doses testées, la dose moyenne appliquée à chaque pendillard étant la plus homogène. Les résultats sont particulièrement intéressants pour les faibles doses alors que le lisier est partiellement recirculé. La rampe **Bodco** offre également un épandage très homogène entre les différentes sorties de lisier mais avec une variabilité un peu plus élevée à faible dose. À l'inverse, la rampe **Sarrazin**, beaucoup plus large (40 pi), a eu de la difficulté à maintenir la même dose d'une sortie à l'autre. La dose appliquée par les pendillards situés près du raccordement des conduites principales est très faible, particulièrement à dose élevée. Le sous-dimensionnement du système de distribution semble responsable de cette variabilité. Avec une restriction de 1 1/2 po à la sortie des pendillards (plutôt que 2 po), la rampe affiche un meilleur rendement mais toujours insatisfaisant.

Le système de distribution de la rampe **Teamco** ne permet pas une application uniforme de lisier. À faible dose, les sorties du côté droit délivrent deux fois plus de lisier que celles de gauche. À forte dose, la distribution est inégale et certaines sorties sont privées de lisier. La conception du distributeur serait également responsable de cette variabilité (chemin préférentiel). La dose apportée par la rampe **DM** est très variable d'une sortie à l'autre, particulièrement à faible dose, peu importe l'ouverture testée.



UNIFORMITÉ DE LA DOSE (M³/HA) ENTRE LES SORTIES POUR UN ÉPANDAGE SUR TERRAIN EN PENTE

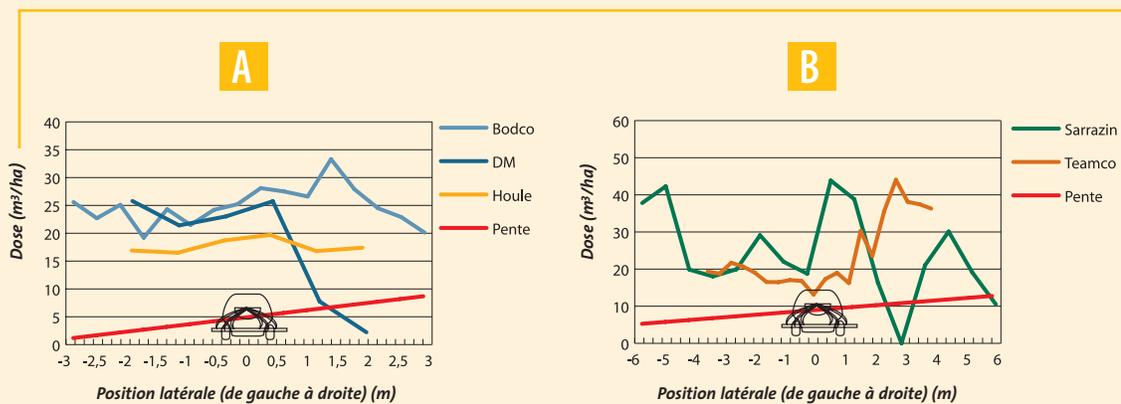
MALGRÉ UNE PENTE DE 5%, EST-CE QUE LA RAMPE DÉLIVRE LA MÊME QUANTITÉ DE LISIER À TOUTES SES SORTIES ?

Pour le vérifier, les rampes ont été placées de façon à simuler une pente de 5%. Après quelques instants de fonctionnement avec de l'eau, les bacs étaient placés simultanément sous toutes les sorties pour quelques secondes. La quantité contenue dans chaque bac a été mesurée et comparée.



Tests sur terrain en pente

Figure 3
VARIATION LATÉRALE DE LA DOSE SUR TERRAIN EN PENTE



COMMENTAIRES

La rampe **Houle** a donné la meilleure performance pour ce test. La dose appliquée par chacune des sorties n'était pas influencée par la pente du terrain. Bien que les résultats obtenus par la rampe Bodco soient très acceptables, elle a eu un peu plus de difficulté à maintenir une même dose entre les différentes sorties de lisier, particulièrement pour celles situées en haut de pente. Les systèmes de distribution de ces deux fabricants sont donc peu sensibles à la pente du terrain.

À l'inverse, la rampe **DM** est extrêmement sensible à la pente du terrain, bien qu'elle soit de petite largeur. Ainsi, les deux sorties situées en haut de la pente ne délivrent que peu ou pas de lisier. Le fabricant a prévu un châssis muni de cylindres hydrauliques pour contrebalancer l'effet de pente. Ces cylindres sont actionnés soit manuellement par l'opérateur soit par un système automatique dont l'efficacité n'a pas été vérifiée lors des essais. En mode manuel, la correction nécessite l'attention soutenue d'un opérateur expérimenté.

La rampe **Teamco** est peu sensible à la pente, les données obtenues étant similaires à celles pour un terrain à niveau. Par conséquent, les mêmes remarques d'hétérogénéité de la dose s'appliquent. Dans le cas de la rampe **Sarrazin**, la dose est plus élevée dans la demi-rampe située au bas de la pente et également pour les sorties situées du côté aval de la pente pour chacune des demi-rampes. La configuration du premier distributeur favorise l'écoulement du lisier vers la demi-rampe située au bas de la pente. Puis, la distribution du lisier, par l'intermédiaire du châssis de chacune des deux demi-rampes, favorise également les pendillards situés au bas de la pente. Ainsi, les deux systèmes de distribution sont affectés dans le même sens par la pente.



Creusage des trous pour les bacs



Rampe qui circule au champ

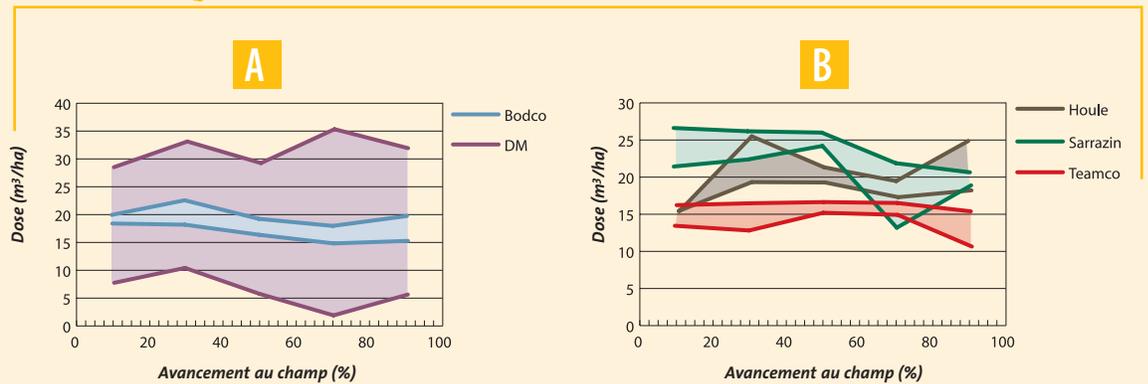
UNIFORMITÉ DE LA DOSE (M³/HA) TOUT AU LONG DU PARCOURS

EST-CE QUE LA RAMPE PEUT MAINTENIR UNE FAIBLE DOSE DE 20 M³/HA DU DÉBUT (CITERNE PLEINE) JUSQU'À LA VIDANGE COMPLÈTE DE LA CITERNE ?

Est-ce que le système de distribution est capable d'alimenter toutes les sorties tout au long du parcours d'épandage ?

Pour le savoir, des bacs ont été installés pour recueillir le lisier déposé par chacune des sorties, puis mesuré à différents points du parcours d'épandage, soit à 10 %, 30 %, 50 %, 70 % et 90 % du parcours.

Figure 4
DOSE APPLIQUÉE EN FONCTION DE L'AVANCEMENT AU CHAMP



COMMENTAIRES

La zone colorée indique l'intervalle dans lequel se retrouve, dans 90 % des cas, la dose réelle appliquée. La figure 4 montre que les rampes **Bodco** et **Teamco** utilisées ont donné les meilleures performances puisqu'elles ont montré de la stabilité en maintenant plutôt bien la dose visée de 20 m³/ha (zone bleu et rouge). La rampe **Houle** a également maintenu une dose acceptable tout au long du parcours (figure 4B).

À l'inverse, la rampe **DM** donne des résultats très aléatoires en ne donnant jamais la même dose d'application, parfois plus que la dose visée, parfois moins que la dose visée (zone mauve). Il est donc difficile de connaître la dose de fertilisants appliquée.

Quant à la rampe **Sarrazin**, compte tenu du débit élevé nécessaire pour alimenter la pleine largeur de la rampe, elle semble avoir de la difficulté à maintenir la dose jusqu'à la fin de la citerne. Lorsque le niveau de lisier dans la citerne est bas, le taux d'alimentation de la pompe devient insuffisant.

EST-CE QUE LE LISIER SE DÉCANTE DANS LA CITERNE PENDANT L'ÉPANDAGE ?

On voulait donc vérifier si le lisier avait les mêmes propriétés fertilisantes jusqu'à la fin de la vidange de la citerne. Les analyses de lisier épandu avec les rampes **Bodco**, **DM**, **Sarrazin** et **Teamco** étaient les mêmes en azote, phosphore et potassium. Seule la rampe **Houle** montrait une concentration en phosphore plus élevée pour le lisier épandu en fin de vidange de la citerne.

TABLEAU SYNTHÈSE

Les appréciations inscrites au tableau résument les évaluations réalisées sur les équipements testés dans les conditions présentes lors des essais. Il est possible que les fabricants fassent évoluer leurs équipements en vue de les améliorer. Tous les fabricants offrent différentes options sur les équipements. Il n'a pas été possible de toutes les évaluer et de les commenter.

SYSTÈME DE COTES : 0 = NON ACCEPTABLE, * = ACCEPTABLE, ** = BON

Critères	Bodco	DM	Houle	Sarrazin	Teamco
Uniformité de la dose (m ³ /ha) entre les sorties sur terrain plat					
Dose < 30 m ³ (2670 gal/acre)	**	0	**	0	0
Dose > 30 m ³	**	*	**	0	0
Uniformité de la dose (m ³ /ha) sur un terrain en pente de 5 %	*	0	**	0	0
Uniformité de la dose (m ³ /ha) tout au long du parcours	**	0	**	*	**
Uniformité de la concentration en phosphore du lisier entre le début et la fin du parcours (10 et 90 % d'avancement) (sédimentation dans la citerne)	**	**	*	*	**
Facilité de calibrage	**	*	*	0	**
Plage de dosages possibles (nombre d'ouvertures du régulateur de débit)	**	**	*	0	*

Pour tous les modèles testés :

1. Il est possible de maintenir la même vitesse d'avancement au champ qu'avec l'aéroaspersion.
2. Il n'y a pas de temps supplémentaire pour la manipulation et le dépliage de la rampe.
3. Les sorties en « Y » (doubleurs) sont portées à colmater.



Producteurs participants



Activité de démonstration

Coordination du projet :

Chantal Foulds, agronome (FPPQ)

Réalisation des essais :

AGEO

BPR Groupe-conseil

Producteurs participants :

MM. Daniel et Gaétan Thibault de Saint-Valérien-de-Milton

M. Denis Martin de Saint-Théodore-d'Acton

M. Daniel Noiseux de Roxton Falls

Fabricants participants :

Dépôt Machinerie

Machinerie agricole Bois-Francis inc.

Les équipements agricoles Sarrazin Itée

Autre organisme participant :

Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

Analyse des données :

Sylvain Pigeon, ingénieur, M.Sc. (BPR Groupe-conseil)

Rédaction :

Sylvie Richard, agronome (AGEO)

Sylvain Pigeon, ingénieur, M.Sc. (BPR Groupe-conseil)

Photos :

AGEO

BPR Groupe-conseil

MAPAQ

Conception graphique et montage :

AGEO

Groupe Charest

Publié par :

FPPQ

555, boul. Roland-Therrien, bureau 120

Longueuil (Québec) J4H 4E9

Ce projet, une initiative de la Fédération des producteurs de porcs du Québec, a été réalisé grâce à la participation financière du Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.

Date de publication : Avril 2004

FABRICANTS DE RAMPES BASSES AU QUÉBEC :

Industrie **BODCO** inc.
Saint-François-Xavier-de-Brompton
Tél.: 819.845.7824

Dépôt Machinerie inc. (**DM**)
Saint-Simon
Tél.: 450.798.2980 ou 1.888.798.2922

J. HOULE & Fils inc.
Drummondville
Tél.: 819.477.7444

Les Équipements Agricoles **SARRAZIN** Itée
Saint-Nazaire-d'Acton
Tél.: 819.392.2846

Machinerie Agricole Bois-Francis inc. (**TEAMCO**)
Warwick
Tél.: 819.358.6808

Équipement de ferme **TURGEON** Itée
Saint-Narcisse-de-Beaurivage
Tél.: 418.475.6671