Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec
CRAAQ

Une initiative du Comité production porcine

Colloque sur la production porcine
« Le porc du Québec : une production tournée vers l'avenir! »

Le mardi 18 octobre 2005, Hôtel des Seigneurs, Saint-Hyacinthe

Abreuvoirs économiseurs d'eau en engraissement : comparaison des effets sur la consommation d'eau et sur les performances des porcs

Francis POULIOT, ingénieur
Marie-Josée TURGEON, M.Sc., agronome
Henri GUIMONT, M.Sc., agronome

Centre de développement du porc du Québec (CDPQ) inc.
Sainte-Foy (Québec)

Conférence préparée avec la collaboration de :
Réjean LEBLANC, agronome, CDPQ
Joël RIVEST, M.Sc., CDPQ
Valérie DUFOUR, M.Sc., CDPQ
Stéphane GODBOUT, Ph.D., ingénieur, agronome, IRDA

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez
le catalogue des publications du CRAAQ

Abreuvoirs économiseurs d'eau en engraissement : comparaison des effets sur la consommation d'eau et sur les performances des porcs

INTRODUCTION

Le secteur porcin québécois, comme ailleurs dans le monde, subit des pressions pour développer et mettre en place des pratiques agricoles durables et respectueuses de l'environnement. Or, la gestion de l'eau et la gestion des déjections des animaux sont des questions qui sont au centre des préoccupations environnementales du monde agricole.

L'eau est vitale en production animale. Il est important que les porcs ne soient pas restreints en eau afin d'éviter une réduction de la prise alimentaire et d'induire un stress inutile. Par contre, il faut également minimiser le gaspillage d'eau afin de réduire le volume de lisier produit et éviter de diluer les éléments fertilisants qui y sont contenus.

Les besoins hydriques pour les porcs en croissance-finition varient de façon individuelle et cette variation peut être importante. La quantité d'eau utilisée par l'animal est fonction du stade physiologique et de l'environnement (qualité d'eau, température ambiante, etc.). L'utilisation d'eau est directement liée au gain du poids vif des porcs. Les besoins hydriques des porcs sont relativement peu documentés, mais en pratique l'utilisation d'eau correspond approximativement à 10 % du poids vif de l'animal (ITP, 2000).

Dans la littérature, il est démontré que le type d'abreuvoir a une grande influence sur l'utilisation d'eau et, parfois, sur les performances zootechniques. Ainsi, le gaspillage d'eau peut être réduit par l'utilisation d'équipement d'abreuvement adéquat (Gonyou, 1996). Il est connu que les tétines conventionnelles occasionnent un gaspillage d'eau important. Un aspect reste cependant à valider, soit l'évaluation de différents abreuvoirs de type « économiseurs d'eau ». Au Québec, peu de données sont disponibles lorsque vient le temps de faire un choix d'abreuvoir.

LES OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif général du présent projet visait à évaluer et à comparer l'utilisation d'eau et les performances zootechniques de porcs en engraissement abreuvés par quatre différents types d'abreuvoirs économiseurs d'eau disponibles sur le marché québécois.

Les objectifs spécifiques du projet étaient de :

- Mesurer et comparer la quantité d'eau consommée quotidiennement par les porcs en engraissement, qui étaient abreuvés avec quatre différents modèles d'abreuvoirs disponibles au Québec;

- Comparer les impacts des différents abreuvoirs sur les performances zootechniques;
- Évaluer et comparer les impacts environnementaux et économiques des différents modèles d'abreuvoirs;
- Établir une grille d'évaluation pour l'appréciation de la fonctionnalité des abreuvoirs.

MÉTHODOLOGIE

Les installations expérimentales

L'essai, d'une durée de 63 jours, a été réalisé du 13 avril au 15 juillet 2004 dans deux salles d'engraissement du Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD) dans le bâtiment appelé « Unité de testage et d'expérimentation en alimentation porcine (UTEAP) » (figure 1). Cette durée correspond à la période entre l'entrée des porcs et la première sortie pour l'abattoir. Pour cette expérience, 39 enclos de 1,45 × 4,27 m, logeant 7 porcs (castrats) chacun, ont été utilisés. Il y avait 29 parcs installés avec les abreuvoirs Drik-O-Mat et les deux modèles de bols à couvercle, tous équipés de trémies sèches à une place (figure 6). Dix autres parcs étaient équipés de trémies abreuvoirs de deux places, munies d'un pousse-tube. Les abreuvoirs évalués étaient les trémies abreuvoirs (figure 2), les bols de type Drik-O-Mat (figure 3), les bols à couvercle munis d'un pousse-tube (figure 4), et finalement un modèle de bol à couvercle muni d'une valve VHR permettant de maintenir un niveau d'eau constant (figure 5).

Au début du projet, le débit d'eau des abreuvoirs a été mesuré, sauf pour l'abreuvoir avec la valve VRH, dont le débit élevé était d'environ 18 L/min. De plus, l'abreuvoir « Drik-O-Mat » avait un débit d'eau de 2,0 L/min et l'abreuvoir de type bol avec couvercle a été ajusté à un débit d'eau de 2,0 L/min. Pour la trémie-abreuvoir, le débit d'eau a été ajusté à 5,5 L/min. Les débits d'eau des abreuvoirs ont été ajustés selon les recommandations des fabricants.

Figure 1. Vue intérieure de l'UTEAP

Figure 2. Trémie abreuvoir deux places avec pousse-tube (n = 10)

Figure 3. Abreuvoir de type Drik-O-Mat utilisé avec trémie sèche (n = 9)

Figure 4. Bol avec couvercle muni d'un pousse-tube utilisé avec trémie sèche (n = 10)

Figure 5. Bol à couvercle contrôlé par une valve VHR utilisé avec trémie sèche (n = 10)

Figure 6. Trémie sèche utilisée avec les bols économiseurs d'eau (n = 29)

Équipements de mesure

En cours d'expérience, les débits d'eau ont été mesurés à l'aide de compteurs mécaniques avec cadran indicateur installés à chaque abreuvoir. La précision de mesure étant de 0,5 litre (figure 7). La lecture des compteurs mécaniques fut compilée quotidiennement dans un registre avec l'heure de lecture.

Les porcs ont été pesés à l'entrée, à chaque changement de moulée et à la sortie pour l'abattoir avec une balance dont la précision était de 0,5 kg. Les quantités de moulée distribuées ont été enregistrées quotidiennement avec une balance, ayant une précision de 0,1 kg, montée sur un chariot à moulée.

Figure 7. Compteur d'eau « mécanique » installé à chaque parc (n = 39)

Animaux et régie alimentaire

Dans l'expérience, 273 castrats issus d'un croisement d'une femelle hybride avec un verrat terminal ont été sélectionnés parmi 360 porcs disponibles au début du projet. Ils ont été pesés individuellement, allotés en cinq groupes de sept porcs chacun selon leur poids initial, et ce, pour chaque type d'abreuvoir et pour les deux salles d'engraissement. Les porcs ont été pesés à quatre reprises soit à l'entrée, aux deux changements de moulée et à la sortie pour l'abattoir. Les porcs pesaient en moyenne 25,4 et 91,3 kg respectivement, au début et à la fin de l'expérience.

Tous les porcs furent alimentés avec trois types de moulées en cubes servies à volonté. Pour chacun des parcs, la moulée était pesée quotidiennement. Pour chacune des moulées, des échantillons ont été prélevés au début de chaque livraison et acheminés au laboratoire aux fins d'analyses chimiques. Des échantillons d'eau ont été prélevés au bout de la tuyauterie de chaque salle d'engraissement et acheminés au laboratoire pour y faire des analyses chimiques et bactériologiques. La qualité de l'eau respectait les normes du MAPAQ et les aliments étaient conformes aux spécifications garanties.

Évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs

Une grille d'évaluation des abreuvoirs a été réalisée. Cette grille a été utilisée à trois stades de croissance des porcs (jours 8, 42 et 61). Chacun des 39 abreuvoirs a donc été évalué à trois reprises par un seul et même observateur. Durant le projet, les employés de la ferme ont noté toutes les observations, ajustements, réparations et nettoyages nécessaires au bon fonctionnement des abreuvoirs.

La position des porcs à l'abreuvement ainsi que leur comportement à l'abreuvoir ont été évalués, soit par des observations en direct des porcs lors des visites d'évaluation des abreuvoirs, soit à l'aide de bandes vidéo obtenues à la suite de l'ajout de caméras au-dessus de huit parquets pour un projet concomitant. Les résultats de ce projet ne sont pas présentés dans le présent article mais seront disponibles au cours de l'automne 2005.

L'évaluation du gaspillage s'est faite de manière plus subjective par l'examen de l'état des planchers près des abreuvoirs. Ainsi, un système de cotation à quatre niveaux a été mis en place pour les besoins de la présente étude, basé sur la quantité de moulée détrempée (dans le cas des trémies-abreuvoirs surtout) ou d'eau (pour les trois autres modèles d'abreuvoirs) sur le plancher dans un périmètre d'environ 30 cm autour de l'abreuvoir (tableau 1). Une moyenne arithmétique des cotes obtenues à chaque visite pour les quatre modèles a été calculée.

Tableau 1. Description du système de notation pour l'évaluation du gaspillage en eau des abreuvoirs

Cote	Observations
0	Plancher propre et sec
1	Plancher souillé de moulée et/ou mouillé sur moins du quart de la surface observée
2	Plancher souillé de moulée et/ou mouillé sur plus du quart mais moins de la moitié de la surface observée
3	Plancher souillé de moulée et/ou mouillé sur plus de la moitié de la surface observée

Dispositif expérimental et analyses statistiques

L'unité expérimentale étant l'enclos (parc), les quatre types d'abreuvoirs ont été répartis par section d'engraissement de façon complètement aléatoire tout en tenant compte du poids initial des porcelets. L'analyse statistique tient compte seulement des résultats de la croissance des porcs jusqu'à la première sortie pour l'abattoir.

Le poids moyen initial des porcs de chaque enclos a été inclus dans le modèle d'analyse pour tenir compte de l'effet du poids initial dans un traitement. Des analyses statistiques ont été effectuées sur les paramètres suivants : utilisation d'eau journalière, ingestion moyenne quotidienne d'aliment (IMQ), gain moyen quotidien (GMQ), conversion alimentaire (CA), conversion hydrique et taux de dilution. Le niveau de signification retenu a été de 0,05. L'interaction de la covariable avec le traitement s'est avérée non significative et ne fut pas incluse dans le modèle pour aucune des variables analysées.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Performances zootechniques

Le type d'abreuvoir n'a pas eu d'impact sur le poids moyen des porcs à la fin de l'expérience, ni même sur le GMQ. Par contre, l'utilisation des trémies abreuvoirs a engendré une ingestion quotidienne d'aliments plus élevée de 6 % (2,24 kg/j/porc) par rapport aux autres types d'abreuvoirs combinés aux trémies sèches (2,09 et 2,10 kg/j/porc). Pour les parcs équipés des différents modèles de bols à eau (et de trémies sèches), aucune différence de consommation d'aliments n'a été notée (tableau 2).

L'augmentation de l'IMQ observée dans le cas de la trémie abreuvoir s'est répercutée sur la conversion alimentaire. En effet, une détérioration d'environ 3 % de la CA a été notée comparativement aux autres modèles d'abreuvoirs (2,08 avec trémies abreuvoirs comparativement à 2,02 en moyenne pour les autres abreuvoirs). Comme aucune différence n'a été notée pour les GMQ, cette détérioration de la CA pourrait s'expliquer par du gaspillage d'aliments. Les différentes observations effectuées lors de l'expérience permettent également de soupçonner du gaspillage avec les trémies-abreuvoirs.

Toutefois, plusieurs paramètres peuvent influencer ces résultats. Notons particulièrement le type de moulée. Dans les présents essais, une moulée « cubée » a été utilisée. L'utilisation d'une moulée de texture farineuse aurait pu conduire à des résultats différents.

Tableau 2. Performances zootechniques et utilisation d'eau en fonction du type d'abreuvoir

	Unité	Types d'abreuvoir			
		Trémie abreuvoir (témoin)	Bol Drink-O-Mat	Bol avec couvercle	Bol avec valve VHR
Poids moyen des porcs au début du test	kg	25,5	25,1	25,6	25,5
Poids moyen des porcs à la fin du test	kg	93,0	91,2	90,5	90,6
Gain moyen quotidien	g/j	1072	1038	1033	1033
Consommation de moulée	kg/j	2,24[a]	2,10[b]	2,09[b]	2,10[b]
Conversion alimentaire	kg moulée/kg gain de poids	2,08[a]	2,02[b]	2,02[b]	2,03[b]
Utilisation d'eau	L/j	5,9[a]	5,8[a]	5,1[b]	5,9[a]

Les valeurs avec une lettre différente (a, b) pour un traitement diffèrent significativement à P < 0,05.

Utilisation d'eau et impacts environnementaux par type d'abreuvoir

Utilisation d'eau

La figure 8 montre la relation positive entre l'utilisation d'eau et le poids des porcs. Ainsi, l'utilisation quotidienne d'eau augmente avec l'augmentation de poids des porcs. La comparaison des droites de régression suggère que l'utilisation quotidienne d'eau durant l'expérience était inférieure à celle de Massabie (2001). Cependant, les performances zootechniques observées permettent de suggérer que les besoins hydriques des porcs ont été comblés pendant l'expérience.

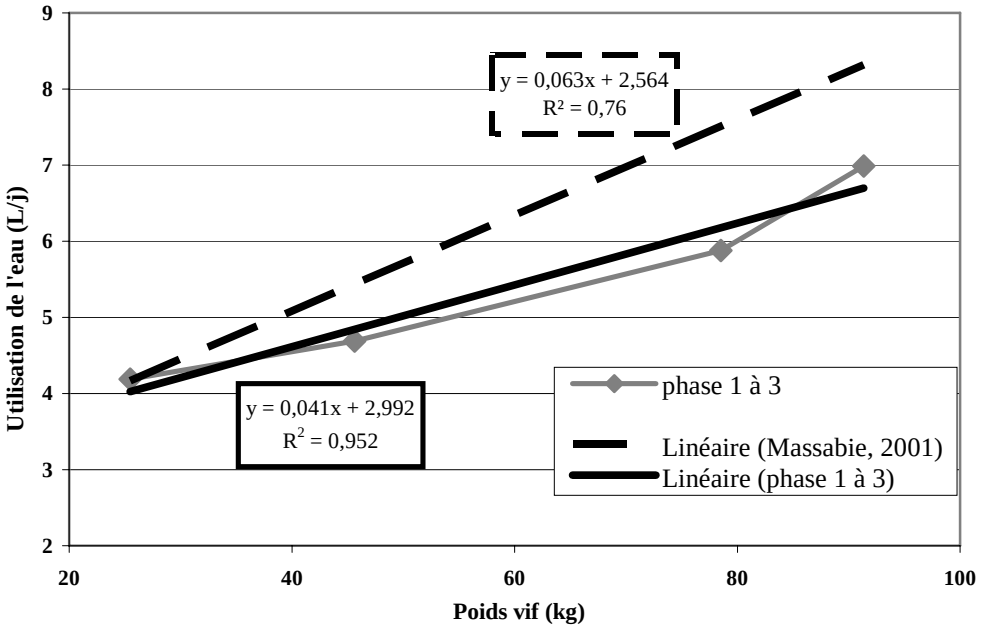

Figure 8. Relation entre l'utilisation quotidienne de l'eau et le poids vif du porc

L'utilisation quotidienne d'eau avec la trémie abreuvoir (5,9 L/j.porc), le bol Drik-o-mat (5,8 L/j.porc) et le bol à couvercle avec valve VHR (5,9 L/j.porc) a été plus élevée d'environ 15,6 % comparativement à celle avec le bol à couvercle muni d'un pousse-tube (5,1 L/j.porc) (tableau 2). Cette différence de 0,8 litre d'eau par porc par jour est statistiquement significative. Pour un engraissement de 1000 places, ceci représente une réduction annuelle d'utilisation d'eau de 266 m^3. Les volumes de lisier dans la fosse seront alors réduits d'autant, ce qui fait diminuer les coûts d'entreposage, d'épandage ou de traitement, s'il y a lieu. De plus, cette diminution d'utilisation d'eau requiert un puits d'une capacité moindre.

Impacts environnementaux

L'augmentation de la conversion alimentaire avec les trémies abreuvoirs a également comme impact de hausser la charge fertilisante du lisier. Ainsi, des calculs basés sur les résultats indiquent qu'il y aurait annuellement environ 197 kg P_2O_5 total de plus pour une production de 3000 porcs par an (+6 %) à épandre au champ. Théoriquement, ce surplus nécessiterait environ 2,6 ha de terres cultivées avec du maïs-grain pour valoriser ce phosphore sur un sol moyennement riche en phosphore.

Évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs

Gaspillage

Les cotes d'évaluation n'ont pas fait l'objet d'une analyse statistique. Les moyennes des cotes d'évaluation du gaspillage par l'observation de l'état des planchers démontrent que les trémies-abreuvoirs semblent conduire à un plus grand gaspillage d'aliment/d'eau que les autres modèles d'abreuvoirs. Par contre, ce problème ne semble pas empirer au cours de l'élevage puisque les cotes sont à peu près les mêmes à chacune des visites (tableau 3). Comme cette évaluation est subjective, il n'est pas possible de chiffrer précisément l'ampleur de ce gaspillage. Il est possible, cependant, de remarquer que pour la première phase d'engraissement, les bols avec valve VHR ont obtenu une cote plus élevée que les Drik-O-Mat et que l'autre modèle de bol à couvercle. Ceci est le reflet direct des problèmes d'ajustement pour ce type d'abreuvoir et souligne l'efficacité d'une simple inspection visuelle des planchers autour des abreuvoirs comme mesure de prévention du gaspillage (un suivi plus systématique avec les compteurs d'eau serait également souhaitable).

Même si l'analyse des performances zootechniques des animaux a montré une différence significative de la conversion alimentaire (effet traitement, tableau 2), il semble que ce gaspillage ne soit pas si important, sauf pour la trémie-abreuvoir.

La comparaison des valeurs obtenues pour les trois autres modèles d'abreuvoirs (sans considérer les trémies-abreuvoirs) est intéressante. En effet, bien que les valeurs ne soient pas tellement différentes, elles démontrent les mêmes tendances que les utilisations réelles d'eau (tableau 2). En effet, les bols avec couvercle et pousse-tube utilisent statistiquement moins d'eau par jour et ont obtenu une plus faible cote pour l'évaluation du gaspillage.

Tableau 3. Moyenne des cotes d'évaluation du gaspillage des différents types d'abreuvoirs à chacune des visites d'observation

	Trémie-abreuvoir	Drik-O-Mat	Bol avec couvercle	Bol avec valve VHR
Visite 1	1,3	0,2	0	0,5
Visite 2	1,5	1,3	0,5	0,5
Visite 3	1,2	0,4	0,5	0,7
Global (visites 1 à 3)	1,3	0,6	0,3	0,6

Facilité d'ajustement et d'entretien des abreuvoirs

L'ajustement du débit d'eau semble important pour minimiser le gaspillage (Massabie, 2001). Les abreuvoirs avec pousse tube peuvent être ajustés quant au débit d'eau et il est préférable de vérifier ou d'effectuer l'ajustement avant l'entrée des porcs. Le mécanisme d'ajustement n'est pas facilement accessible, il faut démonter le pousse-tube pour l'atteindre. D'un autre côté, il est peu probable qu'il y ait un désajustement en cours d'élevage en considérant que le système de distribution d'eau est fiable et à pression constante.

L'abreuvoir de type bol avec valve VHR est ajusté avec la distance du bout du tuyau et le fond du bol (3 cm; figure 5). Cependant, le mécanisme fait en sorte qu'une quantité d'eau est nécessaire pour actionner la valve VHR, c'est-à-dire la pression d'eau engendrée par la colonne d'eau. Les observations ont permis de constater qu'il est difficile d'obtenir une quantité d'eau constante à chaque remplissage. De plus, il a été constaté que les connections filetées demandent une attention particulière. En effet, si l'étanchéité fait défaut, la valve VHR ne ferme pas complètement et il y a débordement au-dessus du bol conduisant à du gaspillage d'eau. C'est cette particularité qui fut à l'origine des problèmes rencontrés avec ce type abreuvoir durant la première phase de l'engraissement.

Les impacts économiques à la ferme?

Dans cette expérience, les poids des porcs considérés étaient de 25,4 à 91,3 kg. Cependant, pour l'analyse économique, les résultats obtenus ont d'abord été ajustés en fonction de porcs dont le poids varie de 25 à 107 kg. Aussi, pour le calcul économique, toutes les différences de performances observées ont été considérées, même lorsqu'elles n'étaient pas significatives.

Selon les hypothèses de calcul, en tenant compte des coûts d'emprunt pour les équipements et des frais supplémentaires de gestion du lisier, les trémies abreuvoirs engendrent une hausse du coût de production de 0,32 à 0,86 $/porc produit par rapport aux trémies sèches jumelées aux trois autres types de bols économiseurs (tableau 4). Ceci s'explique

principalement par une économie au niveau du coût de moulée dans le cas des abreuvoirs avec des trémies sèches et par une économie sur les frais d'épandage dans le cas du bol avec couvercle. Pour les trémies abreuvoirs, malgré une production de porcs plus importante expliquée par un GMQ plus élevé, les revenus supplémentaires ne viennent pas annuler les coûts d'alimentation plus élevés avec ce type d'équipement.

Tableau 4. Comparaison des résultats économiques de l'utilisation des différents types d'abreuvoirs (exemple : engraissement de 1000 places)

Paramètres économiques	Trémie abreuvoir (témoin)	Bol Drink-O-Mat	Bol avec couvercle	Bol avec valve VHR
Revenus				
Nombre de porcs produits/an	3281	3194	3165	3165
Revenus totaux annuels incluant ASRA ($/porc)	147,37	147,37	147,37	147,37
Revenus totaux annuels ($)	483 521	470 700	466 426	466 426
Dépenses				
Coût de la moulée ($/porc)	56,73	55,51	55,43	55,61
Autres frais variables ($/porc)	69,72	69,72	69,46	69,72
Frais fixes ($/porc)	8,07	8,36	8,51	8,61
Amortissement ($/porc)	5,63	5,63	5,63	5,63
Dépenses totales annuelles ($)	459 832	444 669	440 030	441 739
Différence par bâtiment par année par rapport aux trémies abreuvoirs (revenus-dépenses) ($/porc produit)	**-**	**0,73**	**0,86**	**0,32**

Note : amortissement des équipements sur 10 ans à un taux d'intérêt moyen de 7 %.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Dans cette étude, la consommation d'eau et les performances zootechniques des porcs en engraissement ont été analysées statistiquement en comparant les quatre différents types d'abreuvoirs. En considérant le résultat des trois phases de croissance, il n'y avait pas de différence significative pour le gain moyen quotidien entre les abreuvoirs. Parmi les quatre types d'abreuvoirs, la trémie-abreuvoir et le bol avec couvercle se distinguent des autres abreuvoirs. Ainsi, des différences significatives pour la consommation de moulée, la conversion alimentaire, l'utilisation d'eau et la conversion hydrique étaient présentes entre la trémie-abreuvoir et le bol avec couvercle. Par contre, les taux de dilution n'étaient pas affectés.

La réduction de l'utilisation d'eau avec le bol avec couvercle semble correspondre à une réduction du gaspillage d'eau et donc potentiellement des volumes de lisiers dans la fosse. L'évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs durant le présent projet a permis d'observer

un gaspillage d'eau plus élevé pour la trémie-abreuvoir que les autres types d'abreuvoirs tout en confirmant l'impact d'un simple examen visuel des abreuvoirs et du plancher autour comme moyen efficace de détecter d'éventuels gaspillages. Ainsi, en se basant sur les résultats de cette étude et sur le fait que l'aliment était cubé, le bol à couvercle muni de pousse-tube semble constituer présentement la meilleure option pour abreuver des porcs en croissance-finition parmi les quatre abreuvoirs évalués.

Les différentes observations et les résultats montrent qu'il est justifié de mieux gérer l'eau utilisée par les porcs, en particulier dans le but de réduire le gaspillage. Pour ce faire, l'installation de compteurs d'eau est essentielle afin de détecter les problèmes de gaspillage d'eau. De plus, une grille de suivi de l'utilisation d'eau pourrait également être proposée aux producteurs de porcs pour détecter plus rapidement les gaspillages d'eau et de moulée. Il est également recommandé que soient effectués des tests semblables avec d'autres modèles d'abreuvoirs économiseurs d'eau disponibles sur le marché québécois. De plus, il serait pertinent d'étudier l'adaptation des porcs aux différents types d'abreuvoirs, principalement lors de l'entrée des porcelets en engraissement tout en tenant compte du type d'abreuvoir en pouponnière.

En terminant, il faut souligner l'importance d'être prudent dans l'interprétation des présents résultats. En effet, plusieurs paramètres peuvent influencer ces résultats. Notons particulièrement le type de moulée. Dans les présents essais, une moulée « cubée » a été utilisée. L'utilisation d'une moulée de texture farineuse aurait pu conduire à des résultats différents.

NOTE : Pour plus d'information, le rapport complet est disponible sur le site Web du CDPQ (www.cdpqinc.qc.ca) et sur Agri-Réseau (www.agrireseau.qc.ca/porc).

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à la participation financière des organismes suivants : Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), Centre de recherche en sciences animales de Deschambault (CRSAD), Meunerie Alfred Couture ltée, Centre de développement du porc du Québec inc. (CDPQ) et Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Nous tenons à remercier Marie-Ève Tremblay, technicienne (CRSAD) pour son implication et les soins apportés aux animaux durant le projet. Nous remercions également Jacques Lemay (Meunerie Alfred Couture ltée) pour son implication lors du suivi technique de l'élevage.

RÉFÉRENCES

Gonyou, H.W. 1996. *Water use and drinker management: a review.* Pages consultées le 30 juillet 2003. http://www.aginfonet.com/aglibrary/content/prairie_swine_centre/96swine12.html

Massabie, P. 2001. *L'abreuvement des porcs.* Techni Porc. Vol. 24, no 6. pp. 9-14.