



Abreuvoirs économiseurs d'eau utilisés au Québec

Comparaison des performances en engraissement



Au Québec, comme partout ailleurs, le secteur porcin québécois 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 du stress inutile, liés à un manque d'eau ou à des comportements agressifs causés par une limitation de cette ressource. Par contre, il faut également minimiser le gaspillage d'eau par les porcs afin de réduire le volume de lisier à gérer et éviter de diluer les éléments fertilisants qui y sont contenus. Les besoins hydriques pour les porcs en croissance - finition, comme pour les autres porcs, varient de façon individuelle et cette variation est importante. Les besoins hydriques des porcs ne sont pas définis précisément et la quantité d'eau utilisée par l'animal est fonction du stade physiologique et de l'environnement. L'utilisation d'eau est directement liée au gain du poids vif des porcs. En pratique, elle se situe approximativement à 10 % du poids vif de l'animal (ITP, 2000).

Une synthèse bibliographique a permis de constater que le type d'abreuvoir pouvait avoir une grande influence sur l'utilisation d'eau et quelquefois sur les performances zootechniques. Le gaspillage d'eau peut être réduit par l'utilisation d'équipement d'abreuvement adéquat (Gonyou, 1996). Un aspect reste cependant toujours en suspens : la comparaison entre les différents abreuvoirs de types éco-

nomiseurs d'eau. Au Québec, plusieurs de ces abreuvoirs sont sur le marché, mais peu de résultats sont disponibles lorsque vient le temps de choisir un type d'abreuvoir en particulier.

Les objectifs du projet

L'objectif général de ce projet vise donc à évaluer et à comparer l'utilisation d'eau et les performances zootechniques de porcs en engraissement abreuvés par différents types d'abreuvoirs économiseurs d'eau.

Les objectifs spécifiques du projet sont de :

- mesurer et comparer la **quantité d'eau consommée** quotidiennement par les porcs en engraissement, qui sont abreuvés avec quatre différents modèles d'abreuvoirs utilisés fréquemment au Québec ;
- comparer les impacts des différents abreuvoirs sur les **performances zootechniques** ;
- évaluer et comparer les impacts environnementaux de différents modèles d'abreuvoirs, dans l'optique de réduire le **gaspillage d'eau** ;
- établir une **grille d'évaluation** pour l'appréciation de la fonctionnalité des abreuvoirs.

Méthodologie

Les essais ont été réalisés dans deux salles d'engraissement du Centre de recherche en

Résumé

Dans cette étude, la consommation d'eau et les performances des porcs en engraissement ont été analysées en comparant les quatre types d'abreuvoirs.

Il n'y avait pas de différence significative pour le gain moyen quotidien entre les abreuvoirs. La réduction de l'utilisation d'eau avec le bol avec couvercle correspond à une réduction du gaspillage d'eau et des volumes de lisiers dans la fosse.

Ce projet a permis d'observer un gaspillage d'eau plus élevé pour l'auge-abreuvoir en confirmant l'impact d'un examen visuel des abreuvoirs et du sol autour comme moyen de détecter d'éventuels gaspillages.

¹ Centre de Développement du Porc du Québec inc.

² Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement

Henri GUIMONT¹
Francis POULIOT¹
Stéphane GODBOUT²
Réjean LEBLANC¹
Marie-Josée TURGEON¹



Figure 1 : Unité de testage et d'expérimentation de Deschambault

sciences animales de Deschambault (CRSAD) dans le bâtiment appelé « Unité de testage et d'expérimentation en alimentation porcine (UTEAP) » (figure 1). Pour cette expérience, 39 cases de 1,45 x 4,27 m ont été utilisées, logeant 7 porcs chacune. Une case a été réservée pour isoler les porcs malades. Les sols sont de type caillebotis partiel et la zone de



Figure 2 : Abreuvoir de type Drik-O-Mat avec bouton-poussoir



Figure 3 : Abreuvoir de type bol avec couvercle muni d'un bouton-poussoir



Figure 4 : Abreuvoir de type bol avec couvercle contrôlé avec valve VHR

confort en sol plein (1,22 x 1,45 m) est située au centre de la case. Les nourrisseurs et les abreuvoirs sont installés en bout de case du côté du couloir central. Quatre types d'abreuvoirs ont été comparés dans le cadre de ce projet.

Les équipements d'alimentation comprenaient des nourrisseurs en sec individuels et des auges-abreuvoirs simples à 2 places. 30 cases étaient pourvues d'un nourrisseur en sec et de l'un ou l'autre des modèles d'abreuvoirs et les 10 autres d'une auge-abreuvoir. Dans ce cas, l'eau est disponible directement au fond de l'auge, à partir d'un bouton-poussoir à débit ajustable (Bekalö system). L'abreuvoir de type « Drik-O-Mat® » est muni d'un bouton-poussoir dont le débit n'est pas ajustable et ce modèle est caractérisé par une faible réserve d'eau (figure 2). L'abreuvoir de type bol avec couvercle est muni d'un bouton-poussoir ajustable (Bekalö system) et une réserve d'eau est maintenue dans le bol ; elle peut varier selon le comportement d'abreuvement des porcs (figure 3). Un autre abreuvoir de type bol avec couvercle est relié à une valve VRH (Rotecna, Lleida, Espagne) avec un tuyau en acier d'une longueur de 152 cm. Ce tuyau maintient une colonne d'eau dont le rôle est d'actionner la valve VRH et l'extrémité du tuyau est à une hauteur de 4,5 cm du fond du bol (figure 4).

Au début du projet, le débit d'eau des abreuvoirs a été mesuré, sauf pour l'abreuvoir avec la valve VRH, dont l'installation ne le permet pas et à cause du débit élevé (18 L/min). Ainsi, 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 l'auge-abreuvoir, le débit d'eau a été ajusté à

5,5 L/min, selon les recommandations du fabricant.

Équipements de mesure

Des compteurs d'eau (mécaniques) avec cadran indicateur ont été installés à chaque abreuvoir, la précision de mesure étant de 0,5 litre (figure 5). La lecture des compteurs mécaniques a été faite et enregistrée quotidiennement avec l'heure de lecture.



Figure 5 : Compteur d'eau « mécanique » installé à chaque case

Animaux et conduite alimentaire

Dans cette 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 7 porcs chacun selon leur poids initial et ce, pour chaque type d'abreuvoir et chaque stade d'engraissement. Les porcs ont été pesés à quatre reprises soit à l'entrée, aux changements de rations et à la sortie pour l'abattoir.

Un programme alimentaire avec trois types de rations a été appliqué durant la croissance des porcs. Les porcs ont été alimentés sans restriction, l'aliment granulé était servi à volonté. Pour chacune des cases, la ration était pesée quotidiennement. Pour chacune des rations, des échantillons ont été prélevés au début de chaque livrai-



son 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. La qualité de l'eau était acceptable et les aliments conformes aux spécifications garanties.

La durée moyenne du test a été de 78 jours. Cette durée correspond à la période entre l'entrée des porcs en engraissement et la première sortie des porcs pour l'abattoir.

Déroulement de l'expérience

L'expérimentation s'est déroulée du 13 avril au 15 juillet 2004. Les données de l'utilisation d'eau ont été enregistrées jusqu'à la première sortie des porcs pour l'abattoir, le 15 juin 2004. Au total, six mortalités ont été enregistrées : un porc mort subitement, deux de cause inconnue et trois à la sortie pour l'abattoir à cause d'une température élevée. Deux porcs ont été retirés et placés dans le local des malades pour des traitements ; ces porcs ont été retirés du test.

Évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs

Une grille d'évaluation des abreuvoirs a été établie. Cette grille a été utilisée à trois moments précis pendant la croissance des porcs (22 avril, 26 mai et 14 juin). Chacun des 39 abreuvoirs a donc été évalué à trois reprises par un seul et même observateur. Durant le projet, les animaliers 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 suite à l'ajout de caméras au-dessus de huit cases pour un autre projet. Les résultats de ce projet ne sont pas présentés dans cet article mais seront disponibles durant l'été 2005 (*Observation du comportement d'abreuvement des porcs durant la période d'engraissement et la mise à jeun à la ferme avant l'abattage ; projet 70-22. Responsable Marie-Josée Turgeon au CDPQ*).

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

Dispositif expérimental et analyses statistiques

L'unité expérimentale étant la case, 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 case 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 variables suivantes : l'utilisation d'eau journalière, le gain moyen quotidien, l'efficacité alimentaire, la conversion hydrique et le 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

Poids vif des porcs

Le poids vif moyen des porcs à la fin de l'expérience n'a pas été affecté par le type d'abreuvoir (tableau 2). Par contre, en cours d'élevage, des différences ont été observées après la première phase alimentaire (au premier changement de formule). À ce moment, le poids moyen des porcs était plus élevé pour l'auge-abreuvoir (46,6 kg) qu'avec les deux autres modèles d'abreuvoirs à couvercle (moyenne de 45,05 kg). L'abreuvoir de type Drik-O-Mat,

Le poids vif moyen des porcs à la fin de l'expérience n'a pas été affecté par le type d'abreuvoir.

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

Note	Observations
0	Sol propre et sec
1	Sol souillé d'aliment et/ou mouillé sur moins du quart de la surface observée
2	Sol souillé d'aliment et/ou mouillé sur plus du quart mais moins de la moitié de la surface observée
3	Sol souillé d'aliment et/ou mouillé sur plus de la moitié de la surface observée



Tableau 2 : Analyses statistiques pour les performances zootechniques avec chaque type d'abreuvoir

		Unité	Type d'abreuvoir				Erreur type	Effet traitement
			Auge-abreuvoir	Drik-O-Mat	Bol avec couvercle	Bol avec valve VHR		
Poids moy. du porc	au début du test	kg	25,5	25,1	25,6	25,25		
	au 1 ^{er} changement de formule		46,6 ^a	45,7 ^{ab}	45,1 ^b	45,0 ^b	0,33	P=0,0062
	au 2 ^{ème} changement de formule		80,0	78,6	77,9	77,6	0,66	P=0,0624
	à la fin du test	kg	93,0	91,2	90,5	90,6	0,86	P=0,1756
Gain moy. quotidien	Phase 1 à 3	g/j	1 072	1 044	1 033	1 033	14,6	P=0,1953
	Phase 1		1 059 ^a	1 012 ^{ab}	984 ^b	977 ^b	16,6	P=0,0062
	Phase 2		1 077	1 059	1 056	1 049	16,6	P=0,6774
	Phase 3		1 082	1 029	1 056	1 085	34,8	P=0,6652
Consom. d'aliment	Phase 1 à 3	kg/j	2,24 ^a	2,10 ^b	2,09 ^b	2,10 ^b	0,03	P=0,0017
	Phase 1		1,53 ^a	1,42 ^b	1,38 ^b	1,40 ^b	0,02	P=0,0003
	Phase 2		2,46 ^a	2,33 ^{ab}	2,31 ^b	2,30 ^b	0,03	P=0,003
	Phase 3		2,84	2,65	2,69	2,74	0,06	P=0,1598
Efficacité alimentaire	Phase 1 à 3	kg	2,08 ^a	2,02 ^b	2,02 ^b	2,03 ^b	0,01	P=0,0053
	Phase 1	aliment/	1,44	1,41	1,40	1,44	0,01	P=0,2153
	Phase 2	kg gain	2,29 ^a	2,20 ^{ab}	2,19 ^b	2,19 ^b	0,02	P=0,0114
	Phase 3	de poids	2,63	2,58	2,57	2,53	0,06	P=0,06453

1. Les données ont été corrigées en fonction de la covariable poids initial.

2. Les valeurs avec une lettre différente pour un traitement différent significativement à $P < 0,05$.

3. L'erreur type est associée à l'auge-abreuvoir, cette erreur type est semblable pour les trois autres types d'abreuvoirs sauf pour l'abreuvoir de type «Drik-O-Mat» pour lequel il y a neuf répétitions du traitement comparativement à 10 répétitions pour les autres types d'abreuvoirs.

4. L'effet traitement signifie qu'il y a au moins un résultat associé à un type abreuvoir qui est différent de celui des autres types d'abreuvoirs.

Le type d'abreuvoir utilisé n'a pas influencé le gain moyen quotidien global des porcs en engraissement.

quant à lui, était un peu intermédiaire, en ce sens que le poids vif des porcelets après la première phase alimentaire n'était pas significativement différent d'aucun autre modèle d'abreuvoir (45,7 kg).

Gain moyen quotidien

Le type d'abreuvoir utilisé n'a pas influencé le gain moyen quotidien global des porcs en engraissement. Dans une autre étude effectuée en post-sevrage, une comparaison entre des auges-abreuvoirs et des nourrisseurs en sec jumelés à des bols munis d'un bouton-poussoir avait également permis d'observer un gain moyen quotidien semblable à la sortie de post-sevrage pour les deux types de nourrisseurs (Cimon et al., 2002). Par contre, tout comme ce fut le cas pour le poids vif des porcs, des différences significatives ont été observées à la fin de la première phase d'alimentation (tableau 2). Ces différences démontrent les mêmes tendances, c'est-à-dire que les porcs s'abreu-

vant à l'auge-abreuvoir ont un gain de poids en phase 1 (1 072 g/j) significativement supérieur aux porcs avec les abreuvoirs à couvercle (moyenne de 980,5 g/j). Ce même gain a été intermédiaire (1 044 g/j) pour les porcelets avec les Drik-O-Mat. Les gains de poids inférieurs en première phase pour les porcelets avec les bols avec couvercle s'expliquent par l'absence d'une période d'adaptation adéquate afin de réussir à soulever les couvercles. Toutefois, afin de palier à ce problème, au début de l'expérience, les couvercles ont été maintenus ouverts (attachés) pendant trois jours. Il semble que cette mesure fut insuffisante et qu'une période d'adaptation spécifique plus longue serait avantageuse. Le type d'abreuvoir utilisé en post-sevrage a peut être également influencé l'apprentissage de ces porcelets. En effet, en post-sevrage les porcelets ont été abreuvés avec des abreuvoirs de type Drik-O-Mat. Ces abreuvoirs comportent également une tétine qui doit être

actionnée tout comme l'un des deux modèles d'abreuvoirs à couvercle, mais la forme des bols est différente. Il est donc plus que possible que les porcelets aient pris un certain temps avant de découvrir l'eau et que ceci se soit reflété sur les performances, même si les couvercles étaient levés.

Consommation d'aliment

La consommation d'aliment a été influencée significativement par les traitements. Des différences ont été obtenues globalement pour la durée totale de l'engraissement et spécifiquement aux deux premières phases alimentaires (tableau 2). Ainsi, sur la durée totale d'engraissement, l'utilisation des auges-abreuvoirs a engendré une plus grande consommation d'aliments par porc (2,24 kg/j) que pour les autres types d'abreuvoirs (moyenne de 2,10 kg/j). Ceci représente une consommation quotidienne d'aliment (en granulés) de 6 % supé-

Sur la durée totale d'engraissement, l'utilisation des auges-abreuvoirs a engendré une plus grande consommation d'aliments par porc.



rieure avec l'auge-abreuvoir qu'avec le nourrisseur en sec combiné aux différents types de bols économiseurs d'eau testés. Cette augmentation est similaire à celle observée par Gonyou et Lou en 1998, soit une consommation d'aliment (en farine) supérieure à 6 % avec des auges-abreuvoirs en comparaison avec des nourrisseurs en sec.

Les différences observées aux phases 1 et 2 sont représentatives de la période globale d'engraissement, à l'exception qu'en phase 2, la consommation d'aliments des porcs sur les Drik-O-Mat ne s'est pas démarquée des autres modèles.

Efficacité alimentaire

Le type d'abreuvoir utilisé a affecté significativement l'efficacité alimentaire des porcs pour la durée totale de l'engraissement et pour la deuxième phase alimentaire.

Aucune différence n'a cependant pu être observée quant à la efficacité alimentaire des porcs pour les première et dernière phases d'engraissement (tableau 2).

L'auge-abreuvoir a occasionné une détérioration d'environ 3 % de l'efficacité alimentaire sur la durée totale d'engraissement comparativement aux autres modèles d'abreuvoirs (2,08 vs 2,02 respectivement) utilisés avec les nourrisseurs en sec. Comme aucune différence n'avait été notée quant aux gains moyens quotidiens globaux des porcs, cette détérioration pourrait s'expliquer par l'augmentation de la consommation d'aliment observée sur la durée totale de l'engraissement. Gonyou et Lou (1998) n'avaient par contre pas démontré de différence significative pour l'efficacité alimentaire entre l'auge-abreuvoir et le nourrisseur en sec. Cimon et al. (2002)

de leur côté, avaient observé avec des porcs en post-sevrage que l'efficacité alimentaire était meilleure avec les nourrisseurs en sec qu'avec les auges-abreuvoirs, ce qui correspond également aux résultats obtenus dans cette étude.

L'efficacité alimentaire est calculée en tenant compte à la fois de la consommation d'aliment et du poids des porcs. Les différences ou l'absence de différences qui ont donc été observées pour cette variable dans chacune des trois phases alimentaires prises isolément, vont donc dans le même sens que les valeurs obtenues pour les poids, les gains de poids et les consommations d'aliments pour ces mêmes phases.

Analyses statistiques de l'utilisation d'eau par type d'abreuvoir

Utilisation d'eau

La figure 7 montre la relation positive entre l'utilisation d'eau et le poids vif du porc. Ainsi, pour un poids vif faible, l'utilisation quotidienne d'eau est faible et pour un poids vif élevé, l'utilisation d'eau est élevée. 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 conclure que les besoins hydriques des porcs ont été satisfaits pendant l'expérience.

Le traitement a eu un effet significatif sur l'utilisation quotidienne d'eau par les porcs ($P < 0,0023$; tableau 3). Sur la durée totale d'engraissement, le bol à couvercle s'est particulièrement distingué (5,1 L/j), donnant lieu à une économie d'eau d'environ 13 % par rapport à la moyenne des autres abreuvoirs (5,9 L/j). En première phase, cette économie est encore plus marquée et atteint environ 26 %. Durant la deuxième phase d'engraissement, les différences entre les types d'abreuvoirs semblent cependant s'être atténuées pour disparaître complètement à la période de finition (phase 3). Ainsi en phase 2, le bol à couvercle s'est démarqué (5,4 L/j) par rapport aux auges-abreuvoirs (6,3 L/j) et a conduit à des résultats similaires (statistiquement sans différence) à ceux observés avec les Drik-O-Mat (6,0 L/j) et bols à valve VHR (5,8 L/j).

Bien que la différence obtenue ne se soit pas avérée significative sur la durée totale d'engraissement, un problème d'ajustement du niveau d'eau des abreuvoirs, bols munis d'une valve VHR, a conduit à une plus grande utilisation d'eau durant la première phase d'engraissement pour ce type d'abreu-

L'auge-abreuvoir a occasionné une détérioration d'environ 3 % de l'efficacité alimentaire sur la durée totale d'engraissement comparativement aux autres modèles d'abreuvoirs.

Sur la durée totale d'engraissement, le bol à couvercle a permis une économie d'eau d'environ 13 % par rapport à la moyenne des autres abreuvoirs.

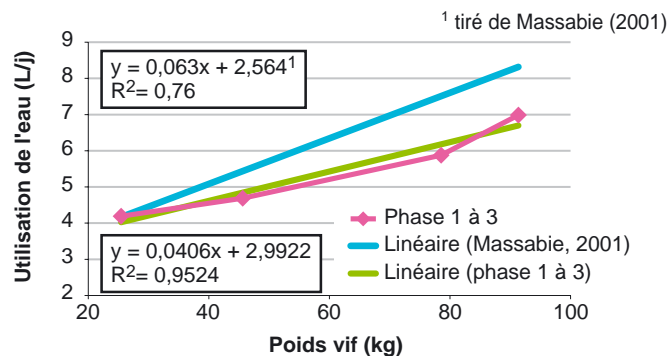


Figure 7 : Relation entre l'utilisation quotidienne de l'eau et le poids vif du porc



Tableau 3 : Résultats observés et analyses statistiques pour l'utilisation d'eau, la conversion hydrique et le taux de dilution en fonction des types d'abreuvoirs

		Unité	Type d'abreuvoir				Erreur type	Effet traitement
			Auge-abreuvoir	Drik-O-Mat	Bol avec couvercle	Bol avec valve VHR		
Utilisation d'eau	Phases 1 à 3	L/j	5,9 ^a	5,8 ^a	5,1 ^a	5,9 ^a	0,16	P=0,0023
	Phase 1		4,8 ^a	4,6 ^{ab}	3,9 ^b	5,4 ^b	0,08	P=0,0001
	Phase 2		6,3 ^a	6,0 ^{ab}	5,4 ^a	5,8 ^a	0,08	P=0,0001
	Phase 3		6,9	4,2	6,6	7,3	0,28	P=0,22
Conversion hydrique	Phases 1 à 3	L eau/kg	5,5 ^a	5,6 ^a	5,0 ^b	5,7 ^b	0,17	P=0,003
	Phase 1	gain de	4,5 ^b	4,6 ^{abc}	3,9 ^a	5,5 ^c	0,13	P=0,0001
	Phase 2	poids	5,9 ^a	5,7 ^{ab}	5,1 ^b	5,5 ^b	0,15	P=0,0213
	Phase 3		6,4	7,1	6,3	6,7	0,25	P=0,1267
Taux de dilution	Phases 1 à 3	L eau/kg	2,64 ^{ab}	2,78 ^b	2,45 ^b	2,82 ^b	0,17	P=0,0085
	Phase 1	d'aliment	3,12 ^b	3,27 ^{bc}	2,79 ^a	3,83 ^c	0,09	P=0,0001
	Phase 2		2,56	2,59	2,33	2,50	0,17	P=0,0631
	Phase 3		2,41	2,74	2,44	2,65	0,08	P=0,0219
Porcs morts + retirés + traités (phase 1 à 3)			4	3	0	2		

1. Comparaison multiple avec l'ajustement du test Bonferroni

a. Les données ont été corrigées en fonction de la covariable poids initial.

b. Les valeurs avec une lettre différente pour un traitement différent significativement à $P < 0,05$.

c. L'erreur type est associée à la trémie-abreuvoir, cette erreur type est semblable pour les trois autres types d'abreuvoirs sauf pour l'abreuvoir de type «Drik-O-Mat» pour lequel il y a neuf répétitions du traitement comparativement à 10 répétitions pour les autres types d'abreuvoirs.

d. L'effet traitement signifie qu'il y a au moins un résultat associé à un type abreuvoir qui est différent de celui des autres types d'abreuvoirs.

voir. Ceci a peut être masqué les différences attendues entre les deux modèles de bols à couvercle. Durant les 21 premiers jours de l'expérience, les porcs s'abreuvent avec le bol muni d'une valve VHR ont utilisé 5,4 L/j en moyenne, contre 3,9 L/j pour ceux s'abreuvent avec l'autre modèle de bol avec couvercle. Cette grande différence s'est atténuée pour les autres phases d'engraissement et plus aucune différence significative n'a alors pu être mise en évidence entre les deux modèles de bols à couvercle, confirmant ainsi l'impact du problème d'ajustement mentionné ci-dessus. Ces problèmes ont permis de constater l'importance d'une bonne surveillance et d'un bon ajustement des abreuvoirs pour mieux contrôler le gaspillage d'eau en cours d'élevage.

Conversion hydrique

Les résultats obtenus pour la conversion hydrique sont présentés au tableau 3. Pour la durée

totale de l'engraissement et comme ce fut le cas pour l'utilisation moyenne d'eau, le bol à couvercle est le seul type d'abreuvoir qui s'est distingué des autres de manière significative. En effet, la conversion hydrique pour les bols avec couvercle a été de 5,0 L eau/kg de gain de poids comparativement à une moyenne de 5,6 L eau/kg de gain poids pour les autres abreuvoirs. Cette différence correspond une économie de 0,6 L d'eau pour chaque kilogramme de gain de poids vif produit durant l'engraissement. Il faut préciser que ces résultats ont été obtenus pour une croissance jusqu'au poids vif moyen de 93 kg. Par exemple, dans un engraissement de 1 000 places, cela pourrait représenter une économie 40 500 L d'eau par lot d'élevage (0,6 L/kg gain de poids x 67,5 kg gain poids x 1 000 porcs). Considérant que ce volume total d'eau soit du gaspillage et qu'il se retrouve dans la fosse à lisier, ce sont autant de litres supplémentaires qui pourraient être potentielle-

ment réduits à la source sans affecter les performances des porcs.

Taux de dilution

Le taux de dilution moyen a été de $2,7 \pm 0,3$ L d'eau par kg d'aliment pour la durée de l'expérience. Afin de maximiser la consommation d'aliment, la consommation des porcs en croissance devrait être environ de 2,5 à 3,0 L d'eau par kg d'aliment (Almond, 1995; Hollis, 1996 ; CPAQ, 1998). Dans cette étude, le taux de dilution, même s'il représentait une valeur moyenne de plus de 2,5, n'était pas significativement différent entre l'auge-abreuvoir et le bol à couvercle. Ceci est probablement dû à l'augmentation significative à la fois de l'utilisation d'eau et de la consommation d'aliment pour ces auges-abreuvoirs (tableaux 2 et 3).

Les différentes observations effectuées lors de l'expérience ont permis de soupçonner du gaspillage avec les auges-abreuvoirs comme

Une bonne surveillance et d'un bon ajustement des abreuvoirs sont importants pour contrôler le gaspillage d'eau en cours d'élevage.

Les bols avec couvercle permettent une économie de 0,6 L d'eau pour chaque kilogramme de gain de poids vif produit durant l'engraissement.



cela a été observé avec les porcs en post-sevrage (Cimon et al., 2002). En quittant l'auge-abreuvoir, la ration délayée dans l'eau colle au museau des porcs et tombe ensuite sur le plancher.

Évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs

Gaspillage

Aucune analyse statistique n'a été faite sur les notes d'évaluation. Les moyennes des notes d'évaluation du gaspillage par l'observation de l'état des planchers montrent que les auges-abreuvoirs semblent conduire à un plus grand gaspillage d'aliment/d'eau que les autres modèles d'abreuvoirs. Ce problème ne semble pas par contre empirer au cours de l'élevage puisque les notes sont à peu près les mêmes à chacune des visites (tableau 4). Puisque cette évaluation est subjective, il n'est pas possible de chiffrer précisément l'ampleur de ce gaspillage. Il est possible cependant de remarquer que pendant la première phase d'engraissement, les bols avec valve VHR ont obtenu une note 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 mentionnés précédemment pour ce type d'abreuvoir et reflète l'efficacité d'une simple inspection visuelle des sols 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 (phases 1 à 3) des animaux a montré une différence significative de l'efficacité alimentaire (effet traitement, tableau 2), il semble que ce gaspillage ne soit pas si important, sauf pour l'auge-abreuvoir.

Tableau 4 : Moyenne des notes d'évaluation du gaspillage les types d'abreuvoirs à chacune des visites d'observation

	Auge-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

La comparaison des valeurs obtenues pour les trois autres modèles d'abreuvoirs (sans considérer les auges-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 3). En effet, les bols avec couvercle utilisent statistiquement moins d'eau par jour et ont obtenu une plus faible note pour l'évaluation du gaspillage.

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 bouton-poussoir peuvent être ajustés 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 bouton-poussoir pour l'atteindre. De toute façon, 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 4). 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 très 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 cet abreuvoir durant la première phase de l'engraissement.

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, l'auge-abreuvoir et le bol avec couvercle se distinguent des autres abreuvoirs. Ainsi, des différences significatives pour la consommation d'aliment, l'efficacité alimentaire, l'utilisation d'eau et la conversion hydrique étaient présentes entre l'auge-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

Les auges-abreuvoirs semblent conduire à un plus grand gaspillage d'aliment/d'eau.

Les bols avec couvercle utilisent moins d'eau par jour et ont obtenu une plus faible note pour l'évaluation du gaspillage.

Pour les abreuvoirs avec bouton-poussoir, il est préférable de vérifier ou d'effectuer l'ajustement avant l'entrée des porcs.



Un simple examen visuel des abreuvoirs et du sol autour est un moyen efficace de détecter d'éventuels gaspillages.

Il serait intéressant 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 post-sevrage.

gaspillage d'eau et donc potentiellement des volumes de lisiers dans la fosse. L'évaluation de la fonctionnalité des abreuvoirs durant ce projet a permis d'observer un gaspillage d'eau plus élevé pour l'auge-abreuvoir que les autres types d'abreuvoirs tout en confirmant l'impact d'un simple examen visuel des abreuvoirs et du sol autour comme moyen efficace de détecter d'éventuels gaspillages.

Les différentes observations et les résultats portent à croire que cer-

taines améliorations pourraient être apportées aux abreuvoirs utilisés au Québec. Alors les recommandations suivantes devraient permettre d'étudier de façon plus approfondie l'utilisation d'eau en engraissement :

- Étudier l'utilisation d'eau avec d'autres types d'abreuvoirs (dits économiseurs d'eau) en engraissement ;
- Mesurer le gaspillage d'eau pour ces types d'abreuvoirs afin d'obtenir la consommation réelle d'eau des porcs ;

- Recommencer une évaluation des bols à valve VHR, étant donné les problèmes vécus ;
- Proposer une grille de suivi de l'utilisation d'eau dans les engraissements en y inscrivant des paramètres afin de détecter plus rapidement les éventuels problèmes de gaspillage qui peuvent survenir ;
- 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 post-sevrage. ■

Etude réalisée grâce au concours financier du Conseil pour le Développement de l'Agriculture du Québec (CDAQ), du Centre de recherche en Sciences Animales de Deschambault (CRSAD) et de la Meunerie Alfred Couture Itée.

Remerciements à Marie-Ève Tremblay, technicienne au CRSAD, pour son implication et les soins apportés aux animaux durant le projet, à Réjean Groleau et Paul Montambault du CRSAD, lors de l'installation des équipements de mesure et de l'acquisition des données, également à Jacques Lemay de chez Meunerie Alfred Couture Itée pour son implication lors du suivi technique de l'élevage.

Contacts :

mjturgeon@cdpqinc.qc.ca

Références bibliographiques

- Almond, G.W. 1995. How much water do pigs need? Proceedings of the North Carolina healthy hogs seminar. College of veterinary medicine. <http://mark.asci.ncsu.edu/healthyhogs/book1995/almond.htm>
- Cimon, D., Pouliot, F., Turgeon, M.J., Guimont, H et Godbout, S. 2002. Trémies-abreuvoirs et trémies sèches en pouponnière. Comparaison des effets sur les performances des porcelets. Centre de développement du porc du Québec inc. Rapport final. pp 26.
- CPAQ. 1998. Distribution d'eau et d'aliments. Guide du porc. Conseil des productions animales du Québec inc. AGDEX 440.716. 4p.
- Gonyou, H.W. 1996. Water use and drinker management: a review. Pages consultées le 30 juillet 2003. http://www.aginonet.com/aglibrary/content/prairie_swine_centre/96swine12.html
- Gonyou, H.W. and Lou Z. 1998. Growing/finisher feeders: design, behaviour and performance. Monograph no 97-01. Prairie Swine Centre inc. Saskatoon, Saskatchewan 77p.
- Hollis, G. 1996. Swine water consumption requirements. Swine, management and nutrition. Q & A. University of Illinois.
- Institut technique du porc (ITP). 2000. Mémento de l'éleveur de porc. 149 rue de Bercy, 75595 Paris 12. 374p.
- Massabie, P. 2001. L'abreuvement des porcs. Techni Porc. Vol. 24, no 6. pp 9-14.