Révision de la méthode du bilan alimentaire simplifié en phosphore chez le porc en post-sevrage dans le contexte canadien de production

Marie-Pierre LÉTOURNEAU-MONTMINY (1), Catherine COUTURE (1), Laetitia CLOUTIER (2),
Marcel MARCOUX (3), Candido POMAR (3)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, QC, J1V 0A6 Canada

(2) Centre de Développement du Porc du Québec, Québec, QC, G1V 4M6 Canada

(3) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Sherbrooke, QC, J1M 1Z3 Canada

Marie-Pierre.Letourneau@fsaa.ulaval.ca

Revision of the simplified balance method to estimate phosphorus excretion by Canadian weanling pig farms

The objective of this study was to review the simplified balance method to evaluate phosphorus (P) excretion in the context of an amendment of the "Règlement sur les Exploitations Agricoles du Québec (REA)". The main objective was to estimate the coefficient of P retention by the animal and to highlight the factors of variation of this retention. The body composition in P and calcium (Ca) of newborn, weaned and 25 kg nursery piglets from 5 different companies was assessed to estimate the retention of P and Ca. In weanling pigs, the results show that the P retained per kg of body weight gain is similar between companies (5.1 ± 0.15 g / kg gain) while in nursery pigs it varies from 4.6 to 5.8 g / kg gain ($P < 0.001$). The variability of the observed P retention could be explained mainly by the amounts of digestible P and total Ca ingested. In conclusion, results of this study show that variations in dietary intake of P and Ca nursery piglets may affect the P retention and consequently P excretion.

INTRODUCTION

Afin d'avoir un bilan de phosphore (P) équilibré, tel qu'exigé par le Règlement sur les exploitations agricoles du Québec (REA) depuis 2010, les éleveurs doivent estimer les rejets en P de leur exploitation. Pour ce faire, deux moyens s'offrent à eux : la caractérisation des lisiers ou l'utilisation de valeurs de référence moyennes par type d'animal, majorées de 20 %. Le travail requis pour caractériser les lisiers est considérable et doit être minutieusement réalisé pour obtenir des valeurs pertinentes. Une autre méthode, le bilan alimentaire, sera autorisée au Québec, une fois que la validation des équations sera acquise. Cette méthode quantifie le P des rejets par la différence entre les entrées et sorties de P de l'exploitation et a l'avantage d'être plus simple et moins coûteuse d'utilisation que la caractérisation des lisiers, et plus précise que les valeurs moyennes de référence.

La rétention de P alimentaire par le porcelet a fait l'objet de peu d'études. Blair *et al.* (1963) ont obtenu des rétentions en P de l'ordre de 3,6 g/kg de gain de poids de la naissance à 8 semaines d'âge chez des porcelets sous la mère. Mahan et Shields (1998) ont quant à eux obtenu des valeurs de 8,3 g de P retenu/kg de gain de poids de la naissance à 20 kg de poids vif. Enfin, les valeurs néerlandaises utilisées pour le calcul du bilan alimentaire de P sont de 6,15 et 5,40 g de P retenu/kg de gain de poids chez le nouveau-né et le porcelet sevré, respectivement (The Hague/Heerlen, 2012), tandis qu'en France la valeur de 5,3 g/kg de poids vif est utilisée pour tous

les stades (CORPEN, 2003). Ce coefficient demande d'être actualisé, compte tenu des progrès génétiques et nutritionnels. De plus, des études réalisées dans des élevages de post-sevrage des régions Chaudière-Appalaches (Seydoux *et al.*, 2005) et Montérégie (Gasser, 2013, communication personnelle) au Québec semblent indiquer que, par rapport à la caractérisation de lisiers, la charge de P est légèrement surestimée par la méthode du bilan alimentaire. L'objectif de la présente étude est donc de valider la méthode du bilan alimentaire pour estimer les rejets en P chez le porcelet en post-sevrage.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Collecte de données

Afin d'estimer la rétention de P chez le porcelet par la méthode du bilan alimentaire, des compositions chimiques de corps entier de 50 porcelets nouveau-nés, 50 porcelets sevrés et 50 porcelets issus de post-sevrage ont été déterminées au Centre de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Chacune de ces classes de porcs provenait de 5 entreprises porcines (10 porcelets par entreprise) localisées dans des régions différentes du Québec, assurant que les porcelets sélectionnés provenaient de portées différentes. Les porcelets nouveau-nés ont été préférentiellement choisis parmi les porcelets nés durant la journée, afin d'éviter l'ingestion de colostrum, et le temps entre la naissance et l'abattage a été noté. S'agissant des porcelets sevrés, la date de sevrage et celle du début de la prise

alimentaire ont été notées. Les animaux ont été pesés, abattus, saignés et les viscères ont été vidés chez les porcelets sevrés et à l'issue du post-sevrage. La carcasse, les viscères vides et le sang ont été congelés avant d'être broyés plusieurs fois afin d'obtenir un échantillon homogène qui a été lyophilisé. La durée des phases d'alimentation, les formules alimentaires (i.e. valeurs théoriques) ainsi que les quantités distribuées de chaque aliment ont été fournies par les entreprises.

1.2. Analyses de laboratoire et statistiques

Des analyses de P ont été réalisées par colorimétrie (AOAC, 984.27) et de Ca par spectrométrie au plasma (AOAC, 995.11). Une analyse de variance a été réalisée et l'effet des compagnies a été comparé par le test de Tukey.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Phosphore corporel chez le porcelet nouveau-né

Le poids moyen des porcs était de $1,31 \pm 0,26$ kg. En raison de différences de poids vif entre les compagnies, le P corporel a été exprimé par kilogramme de poids vif. Aucune différence significative n'a été observée entre les compagnies. Le P corporel moyen était de $5,6 \pm 0,43$ g/kg de poids vif.

2.2. Phosphore corporel chez le porcelet sevré et dépôt de P de la naissance au sevrage

Le poids moyen des porcelets sevrés à 21 jours variait entre les compagnies avec une moyenne de $6,47 \pm 0,66$ kg. Cependant, le P retenu pendant cette période de vie du porcelet était semblable entre les compagnies, avec une moyenne de $5,1 \pm 0,33$ g/kg de gain de poids (Tableau 1).

Tableau 1 – Phosphore retenu par kilogramme de gain de poids entre la naissance et le sevrage du porcelet

Compagnies	P retenu, g/kg gain
A	5,29
B	5,20
C	5,06
D	5,04
E	4,92
RMSE	0,320
P-value	0,102

2.3. Rétention de P chez le porcelet en post-sevrage

Les données d'une compagnie ont dû être retirées de l'analyse, car il n'a pas été possible d'obtenir la composition des aliments utilisés pendant cette période. Comparativement aux deux catégories de porcs précédentes, des différences de rétention de P ont été observées entre les compagnies, le P retenu variant en moyenne de 5,79 à 4,61 g/kg de gain de poids (Tableau 2). Bien que variable, cette rétention de P est comparable à la valeur rapportée par le CORPEN (2003).

Tableau 2 – Phosphore et calcium ingérés et retenus chez le porcelet en post-sevrage

Compagnie	Ingestion, g		Rétention, g/kg gain	
	P digestible	Ca	P	Ca
A	2,22	4,16	4,61c	5,92c
B	2,94	4,52	5,79a	8,83a
C	2,73	4,59	5,40ab	7,51ab
D	2,36	4,56	5,24b	7,16b
n			40	40
RMSE			0,350	0,350
P-value			< 0,001	< 0,001

Concernant l'alimentation de ces porcs, seules les formules théoriques et les quantités de chaque aliment livrées à la ferme étaient disponibles. Compte tenu du nombre et de la durée des phases d'alimentation, qui variaient entre les compagnies, les quantités de P digestible apparent et de Ca total consommées théoriques ont été estimées à partir des formules alimentaires utilisées (Tableau 2). Le P digestible variait davantage que le Ca et semble donc expliquer les variations obtenues étant donné que les rétentions de la majorité du Ca et près de 70% du P retenu ont lieu concomitamment dans l'os (Létourneau-Montminy *et al.*, 2015)

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude montrent que la rétention de P varie peu dans le cheptel québécois échantillonné chez les porcelets nouveau-nés et sous la mère, bien que la génétique des truies diffère. Cependant, chez le porcelet en post-sevrage, les résultats montrent qu'il est difficile d'utiliser la méthode du bilan alimentaire avec un coefficient de rétention de P fixe pour tous les élevages. Des études supplémentaires seront nécessaires pour établir le lien entre rétention de P et apports alimentaires en post-sevrage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blair R., Diack J.R.B., Macpherson R.M., 1963. Bone development in suckled piglets. *British Journal of Nutrition*, 17, 19-29.
- CORPEN. 2003. Estimation des rejets d'azote - phosphore - potassium - cuivre et zinc des porcs. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections produites. Groupe Porc, 41 p.
- Létourneau-Montminy, M. P., Narcy, A., Crenshaw, T. D., Dourmad, J.-Y., Pomar C. (2015) Modeling the metabolic fate of dietary phosphorus and calcium in growing pigs and the dynamics of body ash. *J. Anim. Sci.*, 93, 1200-1217
- Seydoux S., Côté D., Grenier M., 2005. Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des déjections animales liquides en Chaudière-Appalaches. IRDA. [En ligne]. http://www.irda.qc.ca/_documents/_Results/110.pdf
- The Hague/Heerlen. 2012. Standardised calculation methods for animal manure and nutrients. Standard data 1990-2008. The Netherlands: Statistic Netherlands, 82 p.
- Mahan D.C., Shields R.G., 1998. Macro- and micromineral composition of pigs from birth to 145 kilograms of body weight. *Journal of animal science*, 76, 506-512.