2024. Journées Recherche Porcine, 56, 145-150. Publication sous Licence Creative Commons

Effets d'une alimentation de précision en phosphore et calcium sur le statut phosphocalcique de la truie durant deux cycles de gestation

Thomas LEMEE (1), Julien HEURTAULT (1,3), Lucie GALIOT (2), Patrick SCHLEGEL (3), Laetitia CLOUTIER (2), Marie-Pierre LETOURNEAU-MONTMINY (1)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada, GIV 1A6
(2) Centre de Développement du Porc du Québec inc., 815 Rte Marie-Victorin, Saint-Nicolas, Lévis, Canada, G7A 3S7
(3) Agroscope, Groupe de recherche porcine, 1725 Posieux, Suisse

marie-pierre.letourneau-montminy.1@ulaval.ca

Effets d'une alimentation de précision en phosphore et calcium sur le statut phosphocalcique de la truie durant deux cycles de gestation

L'objectif de cette étude était de tester une stratégie d'alimentation de précision de la truie en gestation en comparaison d'apports fixes sur son statut phosphocalcique et ses performances. Pour ce faire, 120 truies ont été suivies sur deux parités afin d'étudier les effets de trois traitements alimentaires : 1) canadien (CAN ; 0,32 % de phosphore (P) digestible ; 0,83 % de calcium (Ca)), 2) européen (EU ; 0,25 % de P digestible ; 0,68 % de Ca) et 3) précision (PR ; de 0,15 % à 0,32 % de P digestible ; de 0,46 % à 0,83 % de Ca). Le statut phosphocalcique, étudié pendant les deux cycles aux 30ème et 90ème ou 110ème jours de gestation, a été mesuré par la méthode de collecte urinaire totale sur 24h par cathéter et par des analyses sanguines. Les performances zootechniques en lactation, le Ca et le P sériques étaient similaires entre les traitements. Néanmoins, durant le 1er cycle étudié, les truies PR excrétaient plus de P via l'urine que CAN (+63 % ; *P-value* < 0,05) bien qu'elles avaient reçu deux fois moins de P digestible. Le Ca urinaire était plus faible dans PR que CAN (-27 %) conduisant à un ratio Ca : P urinaire plus faible pour PR (0,46 *vs.* 1,08 ; *P-value* < 0,05) indiquant que le Ca était limitant pour le dépôt osseux des PR. Ce résultat montre l'importance de l'équilibre phosphocalcique pour la rétention osseuse. A l'inverse, au 2ème cycle étudié, les truies PR excrétaient peu de P et de Ca au 30ème jour de gestation. Ainsi, le traitement PR semblait se rapprocher du besoin phosphocalcique de la truie. Ces résultats montrent le potentiel d'abaisser le niveau de formulation en P digestible.

Effects of precision phosphorus and calcium feeding on sow phosphocalcic status over two gestations

The aim of this study was to test a precision feeding strategy during gestation and compare its effects on sow phosphocalcic status and performance to those of fixed dietary concentration. To this end, 120 sows were monitored over two successive parities and fed one of the following treatments: 1) Canadian (CAN; 0.32 % digestible phosphorus (P); 0.83 % calcium (Ca)), 2) European (EU; 0.25 % digestible P; 0.68 % Ca) or 3) precision (PR; 0.15-0.32 % digestible P; 0.46-0.83 % Ca). Phosphocalcic status at 30 and 90 or 110 days of both gestations was measured by collecting urine produced over 24 hours using a catheter and by analysing blood. Lactation performance and blood serum Ca and P were similar among treatments. Nevertheless, during the first cycle, PR sows excreted more urinary P than CAN (+63 %; *P-value* < 0.05) despite consuming half as much digestible P. Urinary Ca was lower in PR than CAN (-27 %), which led to a lower urinary Ca:P ratio for PR (0.46 *vs.* 1.08; *P-value* < 0,05), indicating that Ca was limiting for bone deposition in PR. This result shows the need to have balanced P and Ca supplies for bone retention. Conversely, during the second cycle, PR sows excreted little urinary P and Ca by day 30 of gestation. Thus, the PR diet seemed to match sow phosphocalcic requirements closely. These results show the potential for lowering the level of digestible P formulation.

INTRODUCTION

Les truies des élevages commerciaux reçoivent en général un seul aliment de composition nutritionnelle fixe durant la gestation. Or, les besoins nutritionnels des truies, incluant celui du phosphore (P) et du calcium (Ca), varient selon le stade de gestation et les caractéristiques individuelles des animaux (Bikker et Blok, 2017 ; Quiniou et *al.*, 2021). Le P est un élément indispensable pour le développement et le maintien de la minéralisation du squelette (Crenshaw, 2001). Une stratégie alimentaire pour couvrir le besoin plus élevé à la fin de la gestation, nommée le "bump feeding", consiste à augmenter la quantité d'aliment distribué dans le dernier tiers de gestation des truies. Cependant, cela a pour effet d'augmenter le nombre de truies en excès de P alimentaire (Gaillard *et al*., 2020). Ce dernier est au centre d'enjeux économiques, par la disponibilité limitée et non renouvelable du phosphate inorganique, et d'enjeux environnementaux, par les excès de P dans les sols de certaines régions (Dourmad *et al.,* 2020). Ainsi, des stratégies alternatives permettant de maximiser l'utilisation du P par la truie tout en minimisant son incorporation dans l'aliment doivent être développées. L'une des solutions est la mise en place d'une stratégie d'alimentation de précision, consistant à mélanger un aliment riche avec un aliment pauvre en nutriment et d'ajuster leur proportion tout au long de la gestation, dans le but de fournir la quantité de P nécessaire pour couvrir les besoins de la truie tout en limitant les excès. Toutefois, cela demande une fine connaissance du besoin en P chez la truie gestante. Des modèles de prédiction du besoin phosphocalcique journalier chez la truie sont disponibles (Bikker et Blok, 2017), mais ont été peu utilisés en pratique. Ainsi, l'objectif de cette étude était d'évaluer les effets d'une stratégie d'alimentation de précision en gestation (*i.e.* ajustement des apports aux besoins en P des truies de façon quotidienne) sur le statut phosphocalcique et les performances zootechniques des truies en comparaison à des apports fixes.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et régimes expérimentaux

Un total de 120 truies Yorkshire Landrace (22 de 1ère parité, 10 de 2ème parité, 9 de 3ème parité, 11 de 4ème parité et 68 de 5ème parité) ont été suivies sur deux cycles (P1 et P2) de gestation. Deux aliments (Tableau 1) ont été utilisés pour cette étude : un riche en P et Ca (H ; 3,2 g de P digestible ; 8,3 g de Ca/kg) et un pauvre (B ; 1,5 g de P digestible ; 4,6 g de Ca/kg).

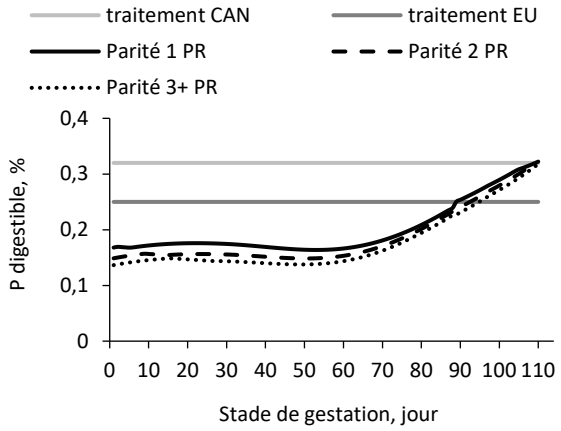

Figure 1 - Concentration en P digestible (%) en fonction des traitements alimentaires et du jour de gestation

La distribution de ces aliments commençait le lendemain de la dernière insémination. Jusqu'au 30 ± 3ème jour de gestation, les truies étaient logées individuellement. Puis, elles rejoignaient un parc de gestation en groupe de 60 ± 5 truies jusqu'au 110 ± 3ème jour de gestation. Les animaux ont été répartis entre trois régimes alimentaires (Figure 1) : 1) aliment canadien (CAN), 2) aliment européen (EU) et 3) aliment de précision (PR). Le CAN était constitué à 100% de l'aliment H, le EU était composé à 59% du H et à 41% du B, quant au PR sa composition variait tous les jours. Les besoins d'entretien et de gestation étaient calculés selon Bikker et Blok (2017) et le besoin de croissance selon Dourmad *et al.* (2021). Les truies recevaient 2,3 kg/j (primipares) et 2,4 kg/j (multipares) et cet apport était augmenté à 3,0 kg/j à partir du 90ème jour de gestation. Des ajustements de quantité allouée pouvaient avoir lieu en fonction de l'état corporel de la truie. En phase de lactation, un seul aliment était distribué (Tableau 1). Le lendemain de la mise bas, des adoptions étaient réalisées à l'intérieur des traitements pour égaliser les portées à 13 ou 14 porcelets. La moitié des truies de chaque traitement étaient en cage ascenseur et l'autre moitié en cage standard.

Tableau 1 - Aliments expérimentaux

Stade	Gestation		Lactation
Aliments	B[1]	H[2]	
Ingrédients, g/kg			
Maïs	526,10	514,84	601,70
Blé			75
Gru rouge	300	300	
Drèche de distillerie	60	93	50
Pain déshydraté			24,8
Écales d'avoine	81	58	
Tourteau de soja	10,0		200,5
Graisse animale			8,8
Pierre à chaux	10,06	18,60	14,70
Sel	6,08	6,00	4,50
DL-Méthionine			1
L-Lysine HCl	2,20	2,36	3,70
L-Thréonine	0,74	0,70	1,30
Chlorure de choline	0,72	0,72	
L-Tryptophane			0,2
L-Valine			0,8
Phosphate-monocalcique		2,58	9,2
Phytase[3]		0,10	
Prémélange truie 2,5kg SP	2,5	2,5	
PX -SE 500	0,6	0,6	
Premix lactation			3,8
Composition nutritionnelle analysée			
Cellulose brute, g/kg	69	64	26
Protéine brute, g/kg	121	124	174
Lysine DIS, g/kg[4]	5,3	5,3	5,3
Calcium (Ca), g/kg	4,6 (5,6)	8,3 (8,9)	8,1
Phosphore (P), g/kg	5,1 (5,4)	5,8 (5,9)	5,5
P digestible, g/kg[4]	1,5 (1,6)	3,2 (3,3)	4,0
Ca : P digestible	3,1 (3,5)	2,6 (2,7)	2,03
Energie digestible, kcal/kg	2241	2240	2540

[1] Aliment pauvre en P digestible. [2] Aliment riche en P digestible. [3] 0,10% de Quantum Blue 5000 (150 g/t) correspond à 750 FTU/kg avec une équivalence de 1,58 g P digestible et 1,92 g Ca par kg d'aliment. [4] Digestible iléale standardisée. [5] Valeurs calculées selon NRC (2012).

1.2. Mesures

Un total de huit échantillons d'aliments de gestation a été analysé, soit quatre prélèvements par aliment.

La consommation moyenne journalière (CMJ) et individuelle des truies a été enregistrée à l'aide de stations d'alimentation Gestal 3G (Jyga Technologies, St-Lambert-de-Lauzon, Québec). Au sevrage et aux 30ème et 110ème jours de gestation, les truies ont été pesées et l'épaisseur de lard dorsal (ELD) a été mesurée par ultrasons à 6,5 cm de part et d'autre de la ligne médiane, au niveau de la dernière côte. Des échantillons de sang ont été prélevés dans la jugulaire des truies à 30 et 110 jours après l'insémination et stockés à -20°C. Le telopeptide C-terminal du collagène de type I (CTX), marqueur de résorption osseuse, ainsi que le P et le Ca sériques ont été déterminés.

Les excrétions urinaires ont été collectées pendant 24 heures aux 30 et 90 jours après l'insémination par cathéter urinaire Foley (taille 18 ; ballon de 30 ml ; DYND11778, Illinois, États-Unis) selon la méthode décrite par Grez-Capdeville et Crenshaw (2021a). Lors de la pose, la zone péri-vulvaire a été nettoyée avec de l'eau savonneuse puis avec une solution de chlorhexidine (dilution : 2%, DIN 02295253, Ilderton, Canada). Puis, un cathéter stérile et recouvert d'un triple antibiotique (DIN 02246693, Brampton, Canada) a été introduit dans l'urètre de la truie à l'aide de lubrifiant (LU 020 PC, Elgin, États-Unis). L'urine a été récupérée dans des contenants de 20 L. La quantité totale et les teneurs en Ca et P ont permis d'obtenir la phosphaturie et la calciurie. Seule l'urine des truies CAN et PR a été prélevée à 90 jours de gestation car les apports de P alimentaire des traitements PR et EU ont été jugés similaires à ce stade.

1.3. Analyses chimiques des échantillons

Les teneurs en P et Ca alimentaires ont été déterminées après digestion par acides perchlorique et nitrique et analysées à l'aide d'un spectromètre d'émission optique à plasma à couplage inductif (ICP-OES, Agri-marché, Québec, Canada ; Tableau 2). Dans le sérum sanguin, le marqueur de résorption osseuse (CTX) a été analysé avec un kit ELISA (Novus Biologicals, Centennial, USA). La limite de détection la plus basse était de 0,19 ng/ml pour le CTX. La concentration sérique et urinaire de P et Ca ont été mesurées par ICP (ICP soluble, IRDA, Québec, Canada).

Tableau 2 - Teneurs analysées en frais en phosphore et calcium des aliments[1]

	Premier cycle		Second cycle	
Jour de gestation[2]	**1-30**	**31-113**	**1-30**	**31-113**
P digestible, g/kg				
CAN	3,5	3,1	2,8	3,3
EU	2,6	2,4	2,3	2,7
PR	1,5	2,0	1,6	2,2
Calcium, g/kg				
CAN	10,2	8,6	7,6	9,1
EU	8,1	7,3	7,0	7,5
PR	5,4	6,5	6,3	6,5
Ca : P digestible				
CAN	2,8	2,7	2,7	2,7
EU	3,0	2,9	3,0	2,7
PR	3,4	3,2	3,8	2,8

[1] CAN, Canadien, EU, Européen, PR, précision.

[2] Date basée sur la dernière truie saillie.

1.4. Statistiques

L'unité statistique était la truie. Les performances de gestation et de lactation ont été analysées par mesures répétées, avec le traitement et le cycle comme effets fixes, à partir de la fonction Anova du package Rstatix et d'un test de Khi-deux du package emmeans sur Rstudio (version 4.1.2). Dans le cas d'une distribution des données non normale, un test de Kruskal-Wallis suivi d'un test de Mann-Whitney-Wilcoxon ont été réalisés. Les analyses urinaires et sanguines ont été corrigées par la fonction powerTransform du package Car et analysées par Anova de type 2, avec le traitement, le cycle et le stade de gestation comme effets fixes, à partir du package Car sur Rstudio (version 4.1.2). Les différences ont été considérées comme significatives lorsque *P-value* < 0,05 et une tendance était notée lorsque la valeur de *P-value* était comprise entre 0,05 et 0,10. Les performances de gestation et de lactation ont été analysées à partir des truies étudiées sur les deux cycles.

Tableau 3 - Caractéristiques des portées et évolution de l'état corporel des truies lors de la gestation et de la lactation

	Premier cycle			Second cycle				*P-value*[3]	
Traitement[1]	**CAN**	**EU**	**PR**	**CAN**	**EU**	**PR**	**ETR**	**TRT**	**Cycle**
Truie[2]	23	27	16	23	27	16			
Poids à la saillie, kg	223	236	225	239	249	238	32	0,15	< 0,05
Poids à 110 jours de gestation, kg	244	264	259	274	278	275	34	0,17	< 0,05
ELD à la saillie, mm	12,8	13,4	13,9	11,8	12,0	12,0	2,5	0,15	< 0,05
ELD à 110 jours de gestation, mm	12,6	13,5	15,0	12,7	12,2	14,0	2,9	< 0,05	0,22
Ingestion pendant la gestation, kg	307	311	305	308	309	299	14	< 0,05	0,43
Ingestion pendant la lactation, kg	172	175	163	154	160	150	26	0,14	< 0,05
Portée									
Nés totaux (NT)	15,2	16,9	14,7	15,7	16,3	14,9	3,6	0,06	0,98
Mort-nés, % NT [4]	6,7	6,8	7,4	9,4	7,6	8,7	8,4	<0,05	0,20
Nés vivants (NV)	13,6	15,3	13,0	13,5	14,4	13,1	3,2	< 0,05	0,53
Mortalité, % NV	15,5	15,3	8,3	10,2	13,1	6,8	12,5	< 0,05	0,15
Poids à la naissance, kg/NV	1,64	1,46	1,49	1,63	1,54	1,55	0,27	< 0,05	0,34
Nombre de sevrés par portée	12,2	12,4	12,3	11,3	11,3	11,9	1,9	0,71	< 0,05
Gain moyen quotidien, g/j/porcelet	234	244	242	257	236	237	54	0,86	0,68
Poids sevrage, kg/porcelet	6,31	6,44	6,28	6,31	6,43	6,21	0,81	0,88	0,55

[1]CAN : aliment canadien (3,2 g P digestible /kg) ; EU : aliment européen (2,5 g P digestible /kg) ; PR : aliment de précision (1,5 à 3,2 g P digestible /kg) ; ELD, épaisseur de lard dorsal. Effets fixes dans le modèle : traitement, cycle, traitement x cycle. ETR : écart-type résiduel. [2]Seules les truies présentes lors des deux cycles sont prises en compte. [3]Aucune interaction traitement x cycle n'est significative. [4] Distribution non normale.

2. RESULTATS

En raison de problèmes de fertilité non liés à l'essai, certaines truies n'ont pas réalisé de second cycle. Au total, 66 truies ont été suivies au cours des deux cycles de gestation. Les teneurs en Ca alimentaires étaient supérieures à celles attendues, et ce notamment dans l'aliment B (5,6 *vs.* 4,6 g/kg). Il en était de même pour le P, mais la différence entre valeur attendue et analysée était plus faible que pour le Ca (5,4 *vs.* 5,1 g/kg).

2.1. Performances des truies

L'ingestion en gestation était différente selon les traitements (*P-value* < 0,05 ; Tableau 3). Les truies PR ingéraient moins d'aliment que les EU (*P-value* < 0,05) et elles avaient tendance à en ingérer moins que les CAN (*P-value* = 0,10). Entre CAN et EU aucune différence n'a été observée (*P-value* = 0,36). En lactation, l'ingestion était similaire entre les traitements. Cependant, les truies ingéraient moins d'aliment lors du second cycle (*P-value* < 0,05).

Les poids des truies à la saillie et à 110 jours de gestation étaient équivalents entre les traitements (Tableau 3). En revanche, le poids des truies était supérieur lors du second cycle comparé au premier (*P-value* < 0,05). Concernant l'ELD, à la saillie il n'y avait pas d'effet du traitement, mais l'ELD était plus importante lors du second cycle (*P-value* < 0,05). L'ELD à 110 jours de gestation était influencée par les traitements alimentaires. Les truies PR avaient une ELD supérieure aux CAN (*P-value* < 0,05) et aux EU (*P-value* < 0,05). Tandis que les ELD des truies CAN et EU étaient similaires.

2.2. Performances des porcelets

Le nombre de sevrés par portée, le gain moyen quotidien durant la lactation et le poids moyen d'un porcelet au sevrage étaient similaires pour les trois traitements (Tableau 3). Les truies du traitement PR avaient un pourcentage de mort nés plus faible que les truies du traitement EU (*P-value* < 0,05) et du traitement CAN (*P-value* < 0,05). Les truies du traitement PR avaient tendance à avoir moins de nés totaux que les CAN (*P-value* = 0,07).

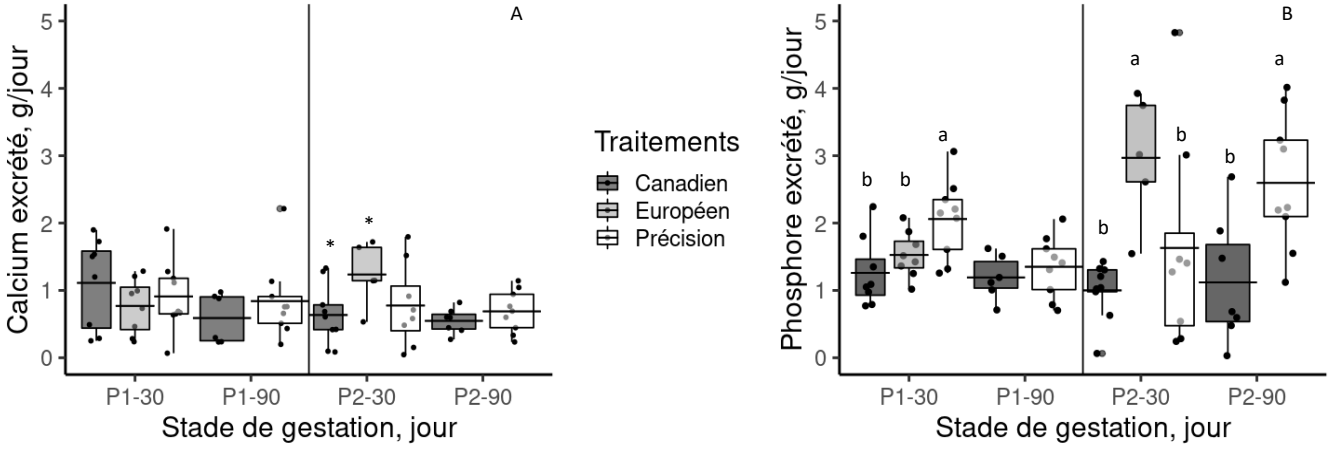

Figure 2 - Quantité de calcium et de phosphore urinaire excrétée à 30 et 90 jours de gestation selon le cycle[1]

*[1]P1-30 : 30ème jour de gestation lors du premier cycle, P1-90 : 90ème jour de gestation lors du premier cycle, P2-30 : 30ème jour de gestation lors du second cycle, P2-90 : 90ème jour de gestation lors du second cycle. Effets fixes : traitement, cycle, stade de gestation, et toutes les interactions. Les lettres indiquent les différences entre traitements à un même stade de gestation. A : interaction traitement x cycle (*P-value *< 0,05), autre effet et interaction (*P-value *> 0,10). B : effet du traitement (*P-value *< 0,05), interaction traitement x cycle (*P-value *< 0,05), interaction stade de gestation x cycle (*P-value *< 0,05), interaction traitement x stade de gestation x cycle (*P-value *= 0,09), autre effet et interaction (*P-value *> 0 ,10).*

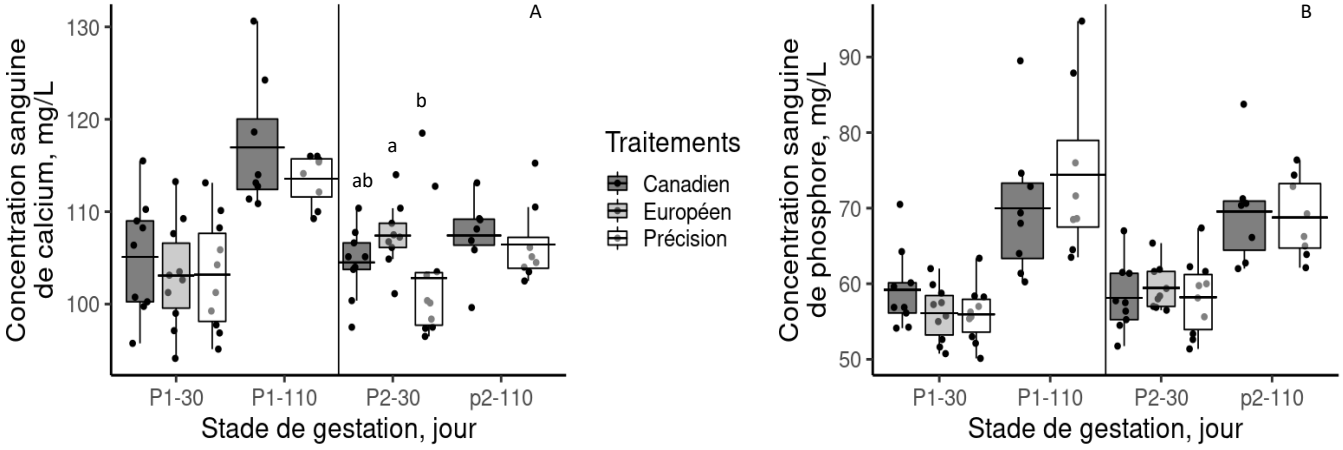

Figure 3 - Quantité de calcium et de phosphore sanguin excrétée à 30 et 110 jours de gestation selon le cycle[1]

*[1]P1-30 : 30ème jour de gestation lors du premier cycle, P1-110 : 110ème jour de gestation lors du premier cycle, P2-30 : 30ème jour de gestation lors du second cycle, P2-110 : 110ème jour de gestation lors du second cycle. Effets fixes : traitement, cycle, stade de gestation, et toutes les interactions. Les lettres indiquent les différences entre traitements à un même stade de gestation. A : effet du stade de gestation (*P-value *< 0,05), interaction stade de gestation x cycle (*P-value *< 0,05), effet du cycle (*P-value *= 0,10), autre effet et interaction (*P-value *> 0,10) ; B : effet du traitement (*P-value *< 0,05), effet du cycle (*P-value *< 0,05), autre effet et interaction (*P-value *> 0,10).*

Les truies EU avaient plus de porcelets nés vivants que les CAN (*P-value* < 0,05) et les PR (*P-value* < 0,05). Les truies PR ont eu moins de mortalité de porcelets que les EU (*P-value* < 0,05) et tendaient à en avoir moins que les CAN (*P-value* = 0,06). Le poids des porcelets nés vivants était supérieur chez les CAN par rapport au EU (*P-value* < 0,05) et tendait à être supérieur par rapport aux PR (*P-value* = 0,06). Enfin, les truies ont sevré moins de porcelets lors du second cycle (*P-value* < 0,05).

2.3. Ca et P urinaire

L'excrétion urinaire de P variait entre les traitements alimentaires (*P-value* < 0,05 ; Figure 2) sauf au 90ème jour du premier cycle. Au 30ème jour du premier cycle, les PR rejetaient plus de P que les CAN (*P-value* < 0,05) et tendaient à en rejeter plus que les EU. Les truies EU et les truies CAN rejetaient des quantités similaires en P. Au 30ème jour du deuxième cycle, les EU rejetaient plus de P que les autres traitements (*P-value* < 0,05). Au 90ème jour du deuxième cycle, les PR rejetaient plus de P que les CAN (*P-value* < 0,05). Concernant le Ca, les traitements alimentaires avaient un effet au 30ème jour du deuxième cycle où les truies PR rejetaient plus de Ca que les autres traitements (*P-value* < 0,05).

2.4. Concentration en Ca, P et CTX sanguin

Les traitements alimentaires n'ont pas eu d'effet sur la phosphatémie et la calcémie des truies sauf au 30ème jour du second cycle, où les truies EU avaient une calcémie supérieure aux PR (*P-value* < 0,05 ; Figure 3). De plus, tout traitement confondu, la calcémie augmentait durant la gestation (*P-value* < 0,05). Les traitements alimentaires ont eu un effet au 30ème jour du premier cycle où les truies EU avaient une concentration sanguine en CTX supérieure aux autres traitements (*P-value* < 0,05 ; données non montrées).

3. DISCUSSION

3.1. Performances de gestation et de lactation

Au cours de la gestation, seule l'ELD mesurée au 110ème jour de gestation a été impactée par le traitement alimentaire. Les truies PR sont arrivées plus grasses à la mise-bas. Cela pourrait s'expliquer en partie par une différence numérique (13,9 *vs.* 12,8 mm pour les CAN) d'ELD à la saillie. Les performances zootechniques sont proches pour les CAN et les PR sauf sur la mortalité des porcelets qui était réduite chez les PR (7,5 *vs.* 12,9% des nés totaux) et le poids de naissance qui était supérieur chez les CAN (1,64 *vs.* 1,52 kg). Comme ont pu observer Grez-Capdeville et Crenshaw (2021b), un régime pauvre en P, tel est le cas au début de la gestation dans l'étude, ne semble pas dégrader les performances de lactation. Globalement, les performances de lactation sont similaires entre une alimentaire de précision et une conduite alimentaire au Canada et en Europe.

3.2. Statut phosphocalcique

Les truies PR ont excrété plus de P, notamment au 30ème jour du premier cycle et au 90ème jour du second cycle de gestation, tandis que les excrétions de Ca étaient semblables entre les traitements. Cela pourrait s'expliquer par un manque de Ca dans l'aliment qui aurait pu limiter la minéralisation osseuse. Toutefois, au 30ème jour du second cycle, les truies PR excrétaient peu de P et de Ca. Les valeurs analysées montrent, en effet, un plus faible apport de Ca dans les 30 premiers jours du premier cycle (PR au 30ème jour du 1er cycle : 5,4 *vs.* PR au 30ème jour du 2nd cycle : 6,3 g/kg). Ce résultat appuie l'importance de contrôler le ratio Ca : P en formulation et indique que ce dernier aurait été déséquilibré durant le premier cycle. Concernant les truies EU, elles n'ont pas réagi de la même manière entre les deux cycles (*P-value* = 0,09). Lors du deuxième cycle, les truies ont excrété en moyenne le double de P et de Ca dans leurs urines. Une hypothèse serait qu'elles ont mis en place des mécanismes de régulation de la digestibilité du P et du Ca, pouvant ainsi expliquer la hausse de la calcémie observée. Lors des deux cycles, la phosphatémie n'était pas modifiée par les traitements alimentaires des truies, ce qui coïncide avec la littérature qui indique que le taux de phosphate sérique est constant et normal tout au long de la grossesse chez l'humain et l'animal (Kovacs et Kronenberg, 1997). Concernant la calcémie, tout comme pour le P, elle n'a pas été impactée par les traitements alimentaires, sauf au 30ème jour du 2ème cycle où la calcémie des PR était plus faible que pour les autres traitements. Il est donc possible que les truies aient été moins à même de faire face à un deuxième cycle avec des apports de Ca faibles.

CONCLUSION

Les résultats de l'étude confirment la possibilité de mettre en place une alimentation de précision pendant la gestation tout en maintenant les performances zootechniques. En effet, les apports canadiens actuels dépasseraient le besoin réel des truies pour leur croissance, leur entretien et leur gestation. De plus, la mise en place d'une stratégie de précision permettrait de réduire l'utilisation de phosphates dans les aliments de gestation. Cependant, un suivi sur plusieurs cycles est toutefois nécessaire pour confirmer cette stratégie et la promouvoir en élevages commerciaux. Il serait aussi intéressant de refaire cet essai avec une supplémentation de phytase microbienne afin de diminuer encore plus les rejets de P et de rééquilibrer le ratio Ca : P digestible. Cette étude met en évidence la possibilité de revoir les ratios Ca :P digestible lors des deux premiers tiers de gestation afin d'abaisser le niveau de formulation du P digestible tout en continuant à maximiser l'utilisation et la rétention de P.

REMERCIEMENT

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec dans le cadre du programme Prime-Vert.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bikker P., Blok M.C., 2017. Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows. CVB documentation report n°59., Wageningen Livestock Research, Wageningen, Pays-Bas, 72 p.
- Crenshaw T.D., 2001. Calcium, phosphorus, vitamin D, and vitamin K in swine nutrition. In: A.J. Lewis & L.L. Southern (Eds), Swine nutrition (2nd ed.), CRC Press, Boca Raton, Floride, USA, 187-212.
- Crenshaw T.D., Rortvedt L.A., Hassen Z., 2011. Triennial growth symposium: a novel pathway for vitamin D-mediated phosphate homeostasis: implications for skeleton growth and mineralization. J. Anim. Sci., 89, 1957-1964.
- Dourmad J.-Y., Etienne M., Noblet J., Boudon A., 2021. Contenu corporel en minéraux des truies reproductrices. Journées Rech. Porcine, 53, 203-204.
- Dourmad J.-Y., Boudon A., Narcy A., 2020. Le phosphore dans les systèmes d'élevage. INRAE Prod. Anim., 33, 31-40.
- Dourmad J.-Y., Gauthier R., Gaillard, C., 2021. Évolution des concepts nutritionnels et des méthodes d'alimentation des truies reproductrices : historique et perspectives. INRAE Prod. Anim., 34, 111–126.
- Gaillard C., Quiniou N., Gauthier R., Cloutier L., Dourmad J.Y., 2020. Evaluation of a decision support system for precision feeding of gestating sows. J. Anim. Sci., 98, 1-12.
- Grez-Capdeville M., Crenshaw T.D., 2021a. Estimation of phosphorus requirements of sows based on 24-h urinary phosphorus excretion during gestation and lactation. Br. J. Nut., 128, 377-388.
- Grez-Capdeville M., Crenshaw T.D., 2021b. Evaluation of calcium to phosphorus ratio in spot urine samples as a practical method to monitor phosphorus intake adequacy in sows. J. Anim. Sci., 99, skab33.
- Kasper C., Schlegel P., Ruiz-Ascacibar I., Stoll P., Bee G., 2021. Accuracy of predicting chemical body composition of growing pigs using dual-energy X-ray absorptiometry. Animal, 15, 100307.
- Kovacs C.S., Kronenberg H.M., 1997. Maternal-fetal calcium and bone metabolism during pregnancy, puerperium, and lactation. Endocrine reviews, 18(6), 832-872.
- Levasseur P., Courboulay V., 2001. Quels rejets pour des truies gestantes alimentées avec un régime enrichi en fibres ? TechniPorc, 24(5), 13-16.
- NRC (National Research Council), 2012. Nutrient requirements of swine. 11th ed. Ed. National Academies Press, Washington D.C. 400 pp.
- Quiniou N., Boudon A., Dourmad J.-Y., Moinecourt M., Priymenko N., Narcy, A., 2021. Modélisation du besoin en calcium de la truie reproductrice et variation du rapport phosphocalcique des aliments selon le niveau de performance. INRA Prod. Anim., 34, 61–78.
- Seydoux S., Côté D., Grenier M., Comité technique - porc, 2005 Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des déjections animales liquides en Chaudière-Appalaches. IRDA (Ed), Québec, Canada, 75 p.