

Impact de l'alimentation de précision et d'un surplus d'aliment en fin de gestation sur les performances et l'état corporel de truies suivies pendant leurs deux premiers cycles de gestation et lactation

Lucie GALIOT (1,3), Laetitia CLOUTIER (1), Frédéric GUAY (3), Gabrielle DUMAS (1), Charlotte GAILLARD (2), Jean-Yves DOURMAD (2), Aude SIMONGIOVANNI (4) et Patrick GAGNON (1)

(1) Centre de Développement du Porc du Québec inc., 2590 bd Laurier, Québec G1V4M6, Canada

(2) Université Laval, Département des sciences animales, Québec G1V0A6, Canada

(3) INRAE, Institut Agro, PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France

(4) METEX ANIMAL NUTRITION, 32 rue Guersant, 75017 Paris, France

Avec la collaboration technique de Éloïse Talbot Pouliot, Mélanie Poulin, Allison Garand et Nancy Gendron.

lgaliot@cdpq.ca

Impact de l'alimentation de précision et d'un surplus d'aliment en fin de gestation sur les performances et l'état corporel de truies suivies pendant leurs deux premiers cycles de gestation et lactation.

L'adoption de l'alimentation de précision chez la truie passe par une évaluation précise de ses potentiels bénéfiques. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'une alimentation de précision pendant la gestation sur les performances de truies de rang de portée 1 suivies pendant deux cycles consécutifs. Quatre traitements isoénergétiques ont été comparés : deux stratégies d'alimentation à concentration constante en nutriments (0,53 % lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS)) dont l'apport en quantité était soit constant (FF) ou variable (BF ; "bump feeding" avec un apport moindre avant 90 jours de gestation puis plus élevé ensuite) et deux stratégies d'alimentation de précision basées sur le modèle InraPorc appliqué par rang de portée (APP) ou en considérant le poids individuel des truies à la saillie (API). Quatre bandes, représentant 333 truies de rang de portée 1, ont été suivies pendant deux cycles, de la saillie au sevrage. En première portée, les truies APP ont réalisé un gain de poids en gestation supérieur aux truies FF ($P = 0,01$). Les poids de portées des truies BF et APP étaient plus élevés à la naissance que ceux des truies API, ceux des truies FF étant intermédiaires ($P = 0,02$). Le nombre de porcelets sevrés par portée était plus élevé pour les truies APP comparativement aux truies BF et FF (+ 0,6 porcelet, $P = 0,01$). Lors du second cycle, les truies API présentaient un gain de poids et de gras dorsal en gestation supérieur comparativement aux truies FF ($P = 0,05$). En lactation, aucune différence significative a été observée. Les premiers résultats de cette étude semblent montrer un bénéfice de l'alimentation de précision pour les truies de rang de portée 1 avec des effets moins marqués lors de leur second rang de portée.

Effects of precision feeding and the "bump feeding" strategy in gestating sows on performances and body condition in sows monitored for the first two gestation-lactation cycles

The introduction of precision feeding in sows depend on a precise estimation of its potential benefits. The goal of this study was to evaluate effects of precision feeding and feed intake during gestation on gilt performances during two gestation cycles. Four isoenergetic treatments were compared: two constant-concentration feeding strategies (0.53% Lys DIS), one with constant feed intake (FF; flat feeding) and the other variable (BF; "bump feeding", with lower feed intake before 90 days of gestation, then higher feed intake until parturition), and two precision-feeding strategies based on the InraPorc model, one by parity (APP) and the other considering the weight of the gilt at breeding (API). A total of 333 gilts were followed from breeding to weaning for two gestation and lactation cycles. Results showed that APP gilts gained more weight than FF gilts ($P = 0.01$). BF and APP gilts had higher birth litter weight than API gilts, with FF gilts being intermediate ($P = 0.02$). APP gilts had more weaned piglets than BF or FF gilts (+0.6 piglet, $P = 0.01$). During the second cycle, API sows gained more weight and fat during gestation than FF sows ($P = 0.05$). During lactation, no significant difference was observed. Initial results from this study seem to show a benefit of precision feeding for gilts, but with less effect for their second parity.

INTRODUCTION

Dans les élevages commerciaux, les truies en gestation sont généralement alimentées avec une ration dont la composition nutritionnelle est constante sur toute la durée de la gestation. Or, plusieurs études montrent que les besoins nutritionnels des truies varient en fonction de leur stade de gestation et leurs caractéristiques individuelles, telles que leur poids ou leur état corporel (Pettigrew et Yang, 1997 ; Levesque *et al.*, 2011 ; Pomar, 2013). Un défaut d'adéquation entre les apports alimentaires et les besoins des truies en gestation peut entraîner des fluctuations importantes des réserves corporelles, ce qui peut altérer les performances de reproduction et la longévité des truies (Ball *et al.*, 2008; Dourmad *et al.*, 1994). Pour pallier cette situation, la stratégie du "bump feeding" est fréquemment appliquée dans les élevages commerciaux, celle-ci consistant à augmenter la quantité d'aliment distribuée à la fin de la gestation pour prendre en compte l'augmentation des besoins nutritionnels durant cette période. Cependant, les impacts et bénéfices de cette stratégie divergent selon les études possiblement dus aux variabilités de mise en place de cette stratégie (quantité similaire ou non, moment et durée de l'apport et des critères de réponses) (de Oliveira Araújo *et al.*, 2020). L'alimentation de précision est une autre stratégie utilisant deux aliments, l'un pauvre et l'autre riche en nutriments, qui par leur mélange peuvent permettre un ajustement des apports nutritionnels en fonction de l'évolution des besoins de chaque truie (Gaillard *et al.*, 2020). Le principal avantage de l'alimentation de précision est de réduire les excès d'apports en nutriments et, par conséquent, l'excrétion d'azote et de phosphore. En effet, l'alimentation conventionnelle conduit généralement à une suralimentation de la majorité des truies (Gagnon *et al.*, 2017). Au-delà du bénéfice sur l'environnement, une précédente étude sur le sujet avait également montré l'intérêt de l'alimentation de précision chez des truies de rang de portée 1 suivies sur deux cycles de gestation et lactation (Cloutier *et al.*, 2019). Profitant de l'opportunité du peuplement de la nouvelle maternité de recherche du CDPQ (Armagh, Québec, Canada) où le troupeau était exclusivement constitué de truies de rang de portée 1, l'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'une alimentation de précision et de la stratégie d'apport alimentaire pendant la gestation sur les performances de truies suivies pendant deux cycles de gestation.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Traitements expérimentaux

Quatre traitements isoénergétiques ont été comparés : deux traitements témoins et deux traitements avec alimentation de précision. Les aliments des traitements témoins avaient une teneur en lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS) constante (0,53 % Lys DIS) pendant toute la gestation, l'un ayant un apport en quantité d'aliment constant pendant toute la gestation (FF ; alimentation conventionnelle) et l'autre variable, avec un apport moindre avant 90 jours de gestation puis plus élevé ensuite (BF; supplément d'alimentation en fin de gestation avec un apport alimentaire cumulé identique), l'apport moyen étant identique à FF. Les deux stratégies d'alimentation de précision étaient basées sur le modèle InraPorc (Dourmad *et al.*, 2013 ; Gagnon *et al.*, 2017) prenant en compte le rang de portée (APP, rang 1 ou 2 dans notre étude) dans le calcul des rations et le poids individuel de chaque truie à la saillie (API ; Figure 1). Les quantités d'aliments, et donc d'énergie, ont été distribuées selon les recommandations existant pour la génétique du troupeau (croisement Large White

x Landrace). La teneur en acides aminés autres que la lysine était ajustée en fonction des teneurs en Lys DIS selon le InraPorc (Dourmad *et al.*, 2013). Les besoins en phosphore et calcium ont été calculés selon Bikker et Block (2017) et leur teneur dans les aliments a été optimisée de manière à répondre aux besoins tout en minimisant les excès. Le calcul du besoin en Lys DIS pour le traitement APP est basé sur des objectifs de performances ciblés par rang de portée, les mêmes paramètres ayant été utilisés pour le traitement API à l'exception du poids à la saillie pour lequel les données individuelles ont été considérées. Pour le traitement APP, entre la saillie et le transfert en salle de gestation en groupe au J28 de gestation, la teneur en Lys DIS a été fixée à 0,44 % pour toutes les truies, simulant l'utilisation d'un aliment unique pour cette période pour laquelle les systèmes d'alimentation de précision ne sont généralement pas disponibles en troupeau commercial. Le traitement API débutait l'alimentation de précision individualisée dès la saillie (Figure 1).

1.2. Aliments

Deux aliments ont été utilisés en mélange lors de l'expérimentation (Tableau 1), la composition en ingrédients ayant été fixée pour toute la durée de l'essai.

Tableau 1 - Formule et composition nutritionnelle des aliments expérimentaux

Ingrédient, g/kg	Aliment A	Aliment B
Maïs	577,6	422,9
Tourteau de soja - 47 %	-	39,1
Remoulage de blé	300,0	300,0
Drêche de maïs (Varenes)	-	139,2
Écaille d'avoine	100,8	37,2
Tourteau de canola	-	25,0
Carbonate de calcium	11,6	22,4
Phosphate monocalcique	-	1,92
Sel	4,93	4,49
Lysine HCl	0,95	2,50
Thréonine	0,29	1,12
Chlorure de choline	0,72	0,72
Phytase (Quantum B 5000 L)	0,04	0,15
Complément oligo-vitamines	2,50	2,50
Liquiprop liquide (anti-moisissure)	0,50	0,50
Composition nutritionnelle		
Énergie nette truie, kcal/kg	2220	2219
Protéine brute, %	10,0	15,4
Protéine brute analysée, %	10,2	16,2
Lysine totale, %	0,45	0,81
Lysine totale analysée, %	0,44	0,80
Lysine DIS ¹ , %	0,35	0,65
Méthionine + Cystéine DIS, %	0,31	0,50
Thréonine DIS, %	0,28	0,52
Tryptophane DIS, %	0,08	0,13
Isoleucine DIS, %	0,26	0,43
Valine DIS, %	0,37	0,56
Leucine DIS, %	0,71	1,11
Arginine DIS, %	0,50	0,75
Matières grasses, %	3,3	4,1
Cellulose brute, %	7,1	6,1
Calcium, %	0,52	1,00
Phosphore, %	0,47	0,64
Phosphore digestible, %	0,20	0,40
Sodium, %	0,2	0,2
Vitamine A, UI	10,00	10,00
Vitamine D, UI	1,50	1,50
Vitamine E, UI	0,06	0,06

¹Lysine digestible iléale standardisée

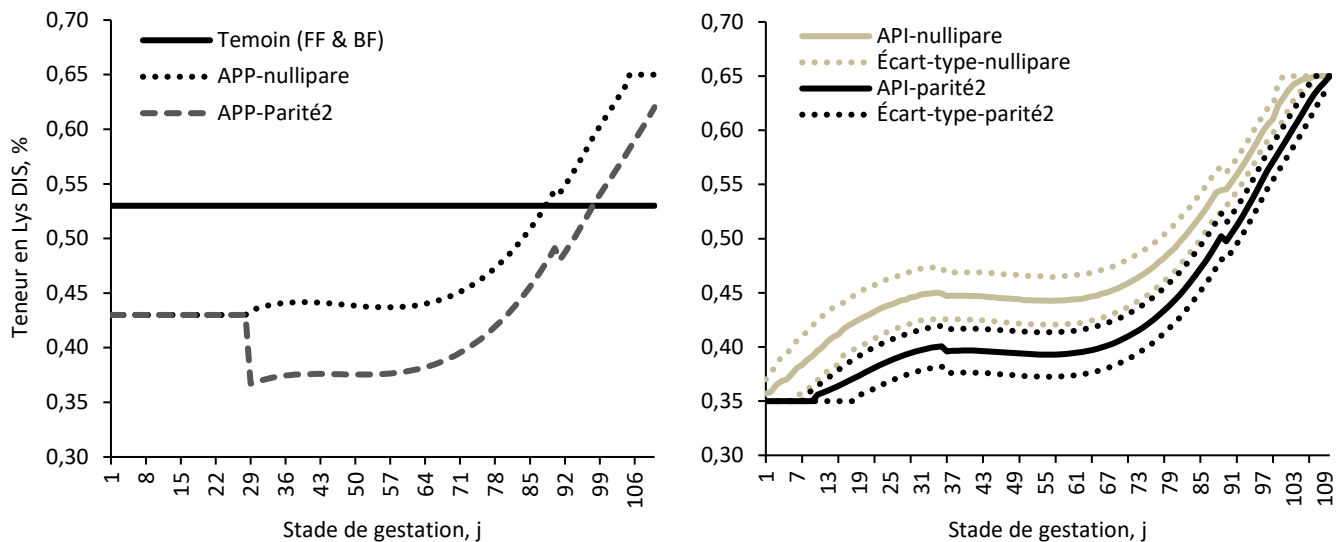


Figure 1 - Teneur en lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS) du mélange des aliments distribués en fonction du traitement alimentaire (FF, BF, APP et API), du jour en gestation et du rang de portée.

Des stations d'alimentation Gestal 3G2 (Jyga Technologies, St-Lambert-de-Lauzon, Québec) ont permis d'adapter les proportions de chacun des deux aliments selon le stade de gestation et l'animal.

Des échantillons de chaque aliment ont été prélevés chaque semaine et des échantillons composites ont ensuite été réalisés chaque mois afin d'être analysés au laboratoire pour en valider la composition nutritionnelle.

1.3. Prise de mesures

L'essai s'est déroulé de février 2021 à mars 2022. Les truies de quatre bandes (toutes les 4 semaines) ont été étudiées sur deux cycles de reproduction complets, soit de la saillie jusqu'au sevrage dans le cadre du peuplement de l'élevage, correspondant ainsi à des truies suivies pendant deux cycles. La conduite et l'alimentation en lactation était identique pour tous les traitements. Les truies n'étaient pas induites et assistées seulement au besoin. La durée de lactation était en moyenne de 21 jours.

Le poids vif et l'épaisseur de gras dorsal (P2 ; mesure ultrason au niveau de la dernière côte) des truies ont été mesurés 5 jours avant l'insémination artificielle, à 90 jours de gestation, à l'entrée en salle de maternité (110 jours de gestation) et au sevrage (21 jours de lactation). Les gains entre ces périodes ont été calculés. La distribution journalière d'aliment a été enregistrée en continu par le système d'alimentation pendant toute la durée de l'essai.

Les épaisseurs de gras ont été mesurées par un technicien du CDPQ accrédité avec un appareil de marque Ultra Scan 50 (Alliance Medical Inc., Limerick, Irlande). Le nombre total de porcelets nés a été comptabilisé et le poids individuel des porcelets a été mesuré lors des soins suivant la naissance, et lors du décès ou des adoptions. Le poids de la portée a été mesuré au sevrage. Les gains de poids de portées ont été calculés en incluant les variations issues des adoptions et des mortalités. Finalement, les dates de chaque mesure et événement ont été notées.

1.4. Analyses statistiques

Pour chaque variable d'intérêt, deux jeux de données ont été considérés dans les analyses :

- 1- Sur les cochettes seulement (n = 510)
- 2- Sur les truies présentes sur les deux cycles (n = 333).

La seconde analyse porte seulement sur les truies qui n'ont pas changé de bande en cours d'essai. Pour ces analyses, la truie intraportée a été considérée comme l'unité expérimentale. Les truies ont été affectées aux quatre traitements expérimentaux selon une approche aléatoire avec groupes de poids homogènes.

L'effet fixe du modèle était le traitement (FF, BF, APP ou API) et la bande était considérée comme un effet aléatoire. Les effets du modèle statistique étaient considérés significatifs pour $P \leq 0,05$, et les tendances pour $0,05 < P \leq 0,10$.

Les analyses ont été effectuées à l'aide de la procédure MIXED du logiciel SAS® (SAS 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, États-Unis). La procédure GLIMMIX de SAS a également été utilisée pour les variables s'exprimant en proportion (ex. proportion de nés vivants). Les hypothèses nécessaires pour l'application de l'analyse de la variance (normalité des résidus et homogénéité des variances) étaient vérifiées.

2. RESULTATS

Le tableau 2 présente les quantités d'aliments distribués pendant la gestation et les teneurs en Lys DIS dans l'aliment fourni aux truies en fonction du stade de gestation et du rang de portée selon les différents traitements (TRT).

2.1. Effet des traitements pendant le premier cycle

Les truies du traitement FF présentent un poids supérieur à 90 jours ($P = 0,01$; Tableau 3). En revanche, à la mise bas, le poids moyen des truies du traitement APP est supérieur au poids

Tableau 2 – Quantité d'aliment distribué et teneur en Lys DIS en fonction du stade de gestation et du traitement alimentaire

TRT	Cycle	Aliment, kg/j			Teneur en Lys DIS, %		
		1-28 j ¹	29-89 j	90-110 j	1-28 j	29-89 j	90-110 j
FF	1	2,43	2,43	2,43	0,53	0,53	0,53
	2	2,55	2,55	2,55	0,53	0,53	0,53
BF	1	2,25	2,25	3,00	0,53	0,53	0,53
	2	2,43	2,43	3,05	0,53	0,53	0,53
APP	1	2,25	2,25	3,00	0,44	0,45 ²	0,61 ²
	2	2,43	2,43	3,05	0,44	0,39 ²	0,55 ²
API	1	2,25	2,25	3,00	0,40 ³	0,46 ³	0,61 ³
	2	2,43	2,43	3,05	0,37 ³	0,41 ³	0,58 ³

¹ Quantité variable en fonction de l'état de chair des truies.

² Moyenne (variable en fonction du stade de gestation).

³ Moyenne (variable en fonction du stade de gestation et du poids à la saillie des truies).

des truies FF ($P = 0,01$), celui des truies API et BF étant intermédiaire. Cette différence entre traitements se retrouve sur le gain de poids de gestation ($P < 0,01$), mais il n'y a plus de différence entre traitements à la fin de la lactation ($P = 0,55$).

L'épaisseur de gras dorsal des truies n'est pas affectée par les traitements pendant la gestation, alors que pendant la lactation les truies APP perdent plus de gras dorsal que celles des traitements FF et BF ($P = 0,03$). Pour les paramètres de performances de portée, les truies BF et APP présentent un poids de portée total à la naissance supérieur (de 400 et 600 g) aux truies API, les truies FF étant intermédiaires ($P = 0,01$). Les portées BF présentent un taux de mortalité 0-24h supérieur au

portées APP ($P = 0,03$), les traitements FF et API étant intermédiaires. Au sevrage, le poids total et le gain de portée ne diffèrent pas significativement entre les traitements. Une tendance a été observée sur le taux de mortalité 24h-sevrage, les truies APP présentant un taux de mortalité inférieur de 2 % ($P = 0,09$). Le nombre de porcelets sevré est significativement plus élevé pour le traitement APP et inférieur pour les traitements FF et BF ; les truies API étant intermédiaires.

2.2. Effet des traitements au second cycle

Au cours du second cycle, les résultats montrent très peu d'effets de l'alimentation de précision ou de la stratégie de « bump feeding » sur l'état corporel des truies ou sur leurs performances en gestation et lactation (Tableau 4).

Les truies du traitement FF présentent, comme au premier cycle, un poids supérieur à 90 jours de gestation, mais cette différence n'est plus observée par la suite. Pour le gain de poids, les truies API réalisent un gain supérieur aux truies FF en gestation ($P = 0,05$), alors qu'aucune différence n'est observée pendant la lactation. Similairement, les truies API présentent un gain d'épaisseur de gras dorsal supérieur en gestation ($P = 0,05$) et une mobilisation supérieure en lactation ($P = 0,08$) comparativement aux truies FF.

Pour les performances de la portée, aucun effet n'est observé sur la mortalité. Les truies APP ont tendance à avoir un poids total de portée à la naissance supérieur ($P = 0,09$), mais ce sont les truies BF qui tendent à avoir un gain de poids de portée au sevrage supérieur aux truies FF ($P = 0,08$), les truies APP et API étant en situation intermédiaire.

Tableau 3 – Caractéristiques des portées et évolution de l'état corporel des truies pendant la gestation et la lactation au cours du premier cycle

Variables, Unité	FF		BF		APP		API		P	ETM ²
	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.		
Truie										
Poids à la saillie, kg	126	150,7	126	150,8	126	149,5	132	150,4	0,72	1,18
Poids à 90 jours de gestation, kg	133	199,2 ^a	128	198,6 ^{ab}	127	198,2 ^{ab}	131	197,0 ^b	0,01	0,96
Poids à 110 jours de gestation (mise bas), kg	133	212,1 ^b	126	213,7 ^{ab}	129	215,2 ^a	132	214,0 ^{ab}	0,01	0,87
Poids au sevrage, kg	133	185,4	127	185,1	125	185,9	127	186,5	0,55	1,39
Variation de poids pendant la gestation, kg	126	61,7 ^b	126	63,2 ^{ab}	126	65,1 ^a	132	63,6 ^{ab}	0,01	0,87
Variation de poids pendant la lactation, kg	133	-26,6	126	-28,5	125	-29,2	127	-27,4	0,21	1,40
Variation de poids sur le cycle complet, kg	126	35,2	126	34,4	126	36,2	127	36,3	0,63	1,40
Épaisseur de gras à la saillie, mm	128	13,9	125	14,3	126	13,5	132	14,1	0,34	0,4
Épaisseur de gras à la mise bas, mm	133	16,0	126	16,3	126	16,3	131	16,3	0,26	0,3
Épaisseur de gras au sevrage, mm	134	13,1	126	13,4	124	13,0	129	13,4	0,91	0,3
Variation de gras pendant la gestation, mm	128	2,2	125	2,1	126	2,8	131	2,3	0,27	0,3
Variation de gras pendant la lactation, mm	133	-2,9 ^b	126	-2,9 ^b	124	-3,4 ^a	129	-3,0 ^{ab}	0,03	0,3
Variation de gras sur le cycle complet, mm	128	-0,7	125	-0,8	124	-0,6	129	0,7	0,95	0,3
Consommation totale pendant la lactation, kg	134	93,0	128	97,8	131	95,2	132	96,7	0,78	1,8
Portée										
Nombre (Nb) de nés totaux (NT)/portée	128	14,5	133	14,7	125	14,6	127	14,3	0,47	0,3
Taux de mort-nés (MN), % NT ¹	128	5,6	133	4,5	125	5,8	127	4,9	0,66	1,2
Nb de nés vivants (NV)/portée	128	13,7	133	13,9	125	13,7	127	13,6	0,88	0,4
Mortalité 0-24h, % NV ¹	128	3,5 ^{ab}	133	5,8 ^a	125	3,0 ^b	127	3,5 ^{ab}	0,03	0,9
Nb de sevrés/portée	128	12,1 ^b	130	12,0 ^b	121	12,7 ^a	124	12,2 ^{ab}	0,01	0,2
Mortalité 24h-sevrage, % NV ¹	128	7,1	130	7,6	121	5,1	124	7,8	0,09	0,9
Poids total portée naissance, kg/portée	128	18,4 ^{ab}	127	19,0 ^a	125	18,9 ^a	127	17,9 ^b	0,01	0,3
Poids moyen à la naissance, kg/porcelet	128	1,31	127	1,32	125	1,33	127	1,27	0,06	0,02
Gain de poids au sevrage, kg/portée	125	45,26	119	45,91	114	47,66	122	47,42	0,59	1,01

¹ Variables ayant subi une transformation

² ETM : erreur-type à la moyenne ; analyse de variance avec le traitement en effet principal et la truie ou la portée comme unité expérimentale ; comparaisons multiples, des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative ($P < 0,05$).

Tableau 4 - État corporel des truies et performances en gestation et lactation au cours du second cycle

Variables, Unité	FF		BF		APP		API		P	ETM ²
	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.	N	Moy.		
Truie										
Poids à la saillie, kg	94	186,8	78	187,2	78	186,0	83	185,9	0,84	2,0
Poids à 90 jours de gestation, kg	75	228,2	58	225,5	60	223,3	65	224,9	0,06	1,6
Poids à 110 jours de gestation (mise bas), kg	94	243,7	77	243,1	78	243,9	84	244,6	0,84	2,1
Poids au sevrage, kg	81	217,5	72	216,8	68	215,5	69	217,1	0,75	2,4
Variation de poids pendant la gestation, kg	94	55,7 ^b	77	56,2 ^{ab}	78	58,0 ^{ab}	83	58,8 ^a	0,05	1,5
Variation de poids pendant la lactation, kg	81	-25,4	72	-26,1	68	-27,9	69	-28,9	0,11	1,7
Variation de poids sur le cycle complet, kg	81	31,2	72	29,8	68	29,2	69	30,5	0,46	1,1
Épaisseur de gras à la saillie, mm	94	13,6	78	14,2	78	13,4	84	13,7	0,37	0,5
Épaisseur de gras à la mise bas, mm	94	14,9 ^b	77	15,4 ^{ab}	78	14,9 ^{ab}	84	15,5 ^a	0,05	0,3
Épaisseur de gras au sevrage, mm	94	12,7	78	13,1	76	12,6	84	12,8	0,98	0,3
Variation de gras pendant la gestation, mm	94	1,1 ^b	77	1,33 ^{ab}	78	1,54 ^{ab}	84	1,83 ^a	0,05	0,3
Variation de gras pendant la lactation, mm	94	-2,0	77	-2,43	76	-2,4	84	-2,68	0,08	0,4
Variation de gras sur le cycle complet, mm	94	-1,0	78	-1,0	76	-0,4	84	-0,4	0,11	0,3
Consommation totale pendant la lactation, kg	93	135,2	79	138,6	78	140,4	84	134,1	0,45	3,7
Portée										
Nombre (Nb) de nés totaux (NT)/portée	94	13,91	79	14,43	78	14,64	84	14,35	0,54	0,38
Taux de mort-nés (MN), % NT ¹	94	5,0	79	5,0	78	6,0	84	4,0	0,28	1,0
Nb de nés vivants (NV)/portée	94	13,00	79	13,67	78	13,78	84	13,75	0,55	0,35
Mortalité 0-24h, % NV ¹	94	3,0	79	3,0	78	5,0	84	4,0	0,17	1,0
Nb de sevrés/portée	94	11,81	79	12,13	78	11,93	84	11,91	0,56	0,21
Mortalité 24h-sevrage, % NV ¹	94	4,0	79	5,0	78	5,0	84	4,0	0,83	1,0
Poids total à la naissance, kg/portée	93	19,94	76	19,64	77	20,25	84	19,93	0,09	0,39
Poids moyen à la naissance, kg/porcelet	93	1,50	76	1,47	77	1,48	84	1,42	0,26	0,03
Gain de poids au sevrage, kg/portée	80	56,9	60	61,78	64	60,7	73	59,16	0,08	1,34

¹ Variables ayant subi une transformation

²ETM : erreur-type à la moyenne ; analyse de variance avec le traitement en effet principal et la truie ou la portée comme unité expérimentale ; comparaisons multiples, des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative (P < 0,05).

3. DISCUSSION

3.1. “Flat feeding” vs “bump feeding”

Comparée à la stratégie FF, l'alimentation de type BF (basée sur le même apport cumulé) n'a pas montré d'effet sur l'état corporel des truies ou sur leurs performances de reproduction, ces résultats étant en accord avec de précédentes études chez des cochettes (Mallmann *et al.*, 2019) ou chez des truies de différents cycles (Quiniou, 2005 ; de Oliveira Araújo *et al.*, 2020). Le poids plus élevé à 90 jours de gestation pour les truies FF était attendu, considérant que ces truies ont consommé davantage d'aliments avant 90 jours que les truies de l'autre traitement. Pour notre expérimentation, aucune différence notable n'a été observée entre les deux traitements témoins.

3.2. Alimentation de précision

Chez les truies de rang de portée 1, globalement sur tout le cycle de gestation et lactation, aucune différence sur les états corporels des truies n'est observée entre les traitements FF et (APP+API).

Le traitement APP semble montrer les meilleures performances de tous les traitements témoins par la combinaison d'un poids de portée plus élevé, d'un taux de mortalité plus faible avant 24h et d'une tendance à avoir une moindre mortalité de 24h au sevrage. En effet, ces truies ont sevré significativement plus de porcelets que les truies FF et BF. Ces performances supérieures semblent d'ailleurs s'être accompagnées d'une augmentation de la mobilisation des réserves corporelles des truies APP, ces truies ayant subi la plus grande perte de gras dorsal pendant la lactation. Toutefois,

Il était attendu que des effets puissent être observés entre le témoin et l'alimentation de précision surtout chez les truies de

rang de portée 1 car l'alimentation conventionnelle ne comble pas entièrement les besoins en Lys DIS des truies de rang de portée 1, particulièrement en fin de gestation (Gagnon *et al.*, 2017 ; Dourmad *et al.*, 2018 ; Gaillard *et al.* 2020). Des performances numériquement supérieures avaient ainsi été observées dans le cadre d'une précédente étude, avec toutefois un nombre moins élevé de truies de rang de portée 1 (Cloutier *et al.*, 2019).

Les truies de rang de portée 1 du traitement API n'ont pas montré de bénéfices aussi nets que celles du traitement APP. L'une des différences entre ces deux traitements est l'alimentation pendant la période en bloc saillie (0-28 jours de gestation) où la teneur en Lys DIS dans l'aliment distribué était plus élevée pour les truies APP que pour le traitement API (Figure 1 ; Tableau 2). Néanmoins, d'autres études ont également observé peu d'impact de l'alimentation de précision individualisée pendant la gestation sur les performances pendant la lactation (Stewart *et al.* 2021 ; Gaillard et Dourmad, 2022).

Chez les truies de rang de portée 2, les truies recevant le traitement API présentent un meilleur gain de poids et de gras en gestation, bien qu'aucun effet n'ait été observé sur le gain de poids sur le cycle complet ou les performances en lactation contrairement à un précédent (Cloutier *et al.*, 2019). Des simulations réalisées dans le cadre de précédentes études avaient d'ailleurs montré que l'alimentation conventionnelle à 0,53 % Lys DIS permettait de mieux couvrir les besoins en Lys en seconde portée qu'en première, ce qui peut expliquer l'absence d'effets chez ces truies (Gagnon *et al.*, 2017). Il demeure donc que le principal bénéfice de l'alimentation de précision chez les multipares est la réduction des apports en Lys sans affecter les performances des truies.

CONCLUSION

L'apport alimentaire constant (flat feeding) ou variable (bump feeding) pendant la gestation a montré peu de différence sur l'état corporel des truies ou leur performance en lactation. L'alimentation de précision chez la truie en gestation, telle que testée dans le cadre de ce projet, a permis de réduire les apports en lysine de près de 20 % et les apports en azote de 10 % sans affecter les performances des truies sur l'ensemble du cycle. L'alimentation de précision par rang de portée a montré des effets positifs sur l'état des réserves corporelles de la truie ainsi que sur les performances des porcelets en lactation.

Il convient désormais, dans un second volet de cette étude, de s'intéresser à l'impact de ces stratégies sur la longévité de la truie en continuant l'étude sur les rangs de portée supérieurs. De même, sachant que des apports nutritionnels excédentaires ou déficitaires pendant la gestation pourraient également affecter le développement ultérieur des porcelets (Hansen et

al., 2021), il convient d'observer l'effet de ces stratégies sur la croissance des porcelets à long terme.

Enfin il reste à quantifier, à partir des résultats obtenus, les impacts agronomiques, environnementaux et économiques des différentes stratégies d'apport alimentaire et d'alimentation de précision de la truie pendant la gestation.

REMERCIEMENTS

Ce projet est financé par l'entremise du Programme Innov'Action agroalimentaire, en vertu du partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec et grâce aux partenariats financiers Agri-Marché, Groupe Cérès, INRAe, METEX Noovistago, Olymel Sec, Université Laval et Trouw nutrition.

Merci également à toute l'équipe du CDPQ et particulièrement aux techniciens qui ont tous contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet d'envergure.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ball R.O., Samuel R.S., Moehn S., 2008. Nutrient requirement of prolific sows. *Advances in Pork Production*, 19, 223-236.
- Bikker, P., Blok, M. C., 2017, Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows, CVB documentation report; No. 59, Wageningen Livestock Research. 72 p.
- Cloutier L., Dourmad J.Y., Pomar C., Morin-Doré L., Gagnon P., 2019a. Effet d'une alimentation de précision sur les performances, la productivité et le coût d'alimentation pendant la gestation dans un contexte commercial de gestion des truies en groupe. *Journées Rech. Porcine*, 51, 129-134.
- Cloutier L., Morin-Doré L., Berthiaume G., Gagnon P., 2019. Effet d'une alimentation de précision sur les performances, la productivité et le coût d'alimentation des truies en gestation dans un contexte commerciale de gestion des truies en groupe. Ed. CDPQ inc., Québec, Canada, rapport 47 p.
- de Oliveira Araújo V., de Oliveira R.A., Vieira M.D.F.A., Silveira H., da Silva Fonseca L., Alves L.K.S., Garbossa C.A.P., 2020. Bump feed for gestating sows is really necessary? *Livest. Sci.*, 240, 104184.
- Dourmad J.Y., Etienne M., Valancogne A., Dubois S., Van Milgen J., Noblet J., 2008. InraPorc: a model and decision support tool for the nutrition of sows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 143, 372-386.
- Dourmad J.Y., Van Milgen J., Valancogne A., Dubois S., Brossard L., Noblet, J., 2013. Modeling nutrient utilization in sows, a way towards the optimization of nutritional supplies. *International Symposium: Modelling in pig and poultry production*, 18-20 June, Jaboticabal, Sao Paulo, Brésil, 50-61.
- Dourmad J.Y., Etienne M., Prunier A., Noblet J., 1994. The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: A review. *Livest. Prod. Sci.*, 40, 87-97.
- Dourmad J.Y., Gagnon P., Brossard L., Pomar C., Cloutier L., 2018, Développement d'un outil d'aide à la décision pour l'alimentation de précision des truies en gestation, *Journées Rech. Porcine*, 50, 101-106.
- 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.
- Gaillard C., Dourmad J.Y., 2022. Application of a precision feeding strategy for gestating sows. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 287, 115280.
- Gagnon P., Cloutier L., Rivest J., Dourmad J.Y., Pomar C., Bussièrès D., Lefebvre A., 2017. Évaluation par simulation de l'impact nutritionnel et économique d'une alimentation de précision chez la truie en gestation, Rapport, 37 pp. Ed. CDPQ inc., Québec, Canada.
- Hansen L.L., Stewart V., Mandell I.B., Huber L.A., 2021. Precision feeding gestating sows: effects on offspring growth performance and carcass and loin quality at slaughter. *Trans. Anim. Sci.*, 5(4), txab227.
- Levesque C.L., Moehn S., Pencharz P.B., Ball R.O., 2011. The Threonine requirement of sows increases in late gestation. *J. Anim. Sci.*, 89, 93-102.
- Mallmann A.L., Camilotti E., Fagundes D.P., Vier C.E., Mellagi A.P.G., Ulguim R.R., Bortolozzo F.P., 2019. Impact of feed intake during late gestation on piglet birth weight and reproductive performance: a dose-response study performed in gilts. *J. Anim. Sci.*, 97(3), 1262-1272.
- NRC, 2012. Nutrients requirements of swine. The National Academies Press, Washington. 420 p.
- Pettigrew J.E., Yang H., 1997. Protein nutrition of gestating sows. *J. Anim. Sci.*, 75, 2723-2730.
- Pomar C., Pomar J., Rivest J., Cloutier L., Letourneau-Montminy M.P., Andretta I., Hauschild L., 2015. Estimating real-time individual amino acid requirements in growing-finishing pigs: towards a new definition of nutrient requirements? In : *Nutritional modelling for pigs and poultry* Eds. N.K. Sakomura, R. Gous, I. Kyriazakis and L. Hauschild, pp. 157-174. CAB International, Wallingford, UK.
- Quiniou N., 2005. Influence de la quantité d'aliment allouée à la truie en fin de gestation sur le déroulement de la mise bas, la vitalité des porcelets et les performances de lactation. *Journées Rech. Porcine*, 37, 187-194.
- Stewart V., Buis R. Q., Christensen B., Hansen L.L., de Lange C.F., Mandell I.B., Huber L.A., 2021. The effects of precisely meeting estimated daily energy and lysine requirements for gestating sows over three consecutive pregnancies on sow reproductive and lactation performance. *Trans. Anim. Sci.*, 5(4), txab226.