

Étude des facteurs agissant sur la croissance de la portée pendant la lactation, chez le porc

Frédéric GUAY

Université Laval, Département des sciences animales,
Pavillon Paul-Comtois, 2425, rue de l'Agriculture, local 1122, Québec, QC, Canada G1V 0A6

frederic.quay@fsaa.ulaval.ca

Étude des facteurs agissant sur la croissance de la portée pendant la lactation chez le porc

Les données de 719 truies et de leur portée ont été collectées dans un élevage, incluant le poids et l'épaisseur de lard dorsal (ELD), le rang de portée, la race, la durée de la lactation, la consommation d'aliment pendant cette période, le nombre de porcelets à 24 h et au sevrage et leur poids corporel à 24 h et au sevrage. À partir de ces données, nous avons identifié différents facteurs qui permettaient d'expliquer les variations du gain de poids de la portée pendant la lactation ($R^2 = 0,53$ à $0,56$). Les variations de l'ELD et du poids de la truie étaient négativement corrélées avec le gain de la portée ($P < 0,05$) alors que le poids de la portée à 24 h, la durée de la lactation et la consommation des truies étaient positivement associés à celui-ci ($P < 0,05$). Si le nombre de porcelets à 24 h était inclus dans le modèle, ce dernier affectait positivement le gain de poids de la portée ($P < 0,01$). À partir des mêmes données, nous avons déterminé une autre relation afin d'expliquer la variation du coefficient de variation (CV) du poids des porcelets au sevrage. Bien que cette relation ait un faible R^2 ($0,21$), on a pu mettre en évidence l'effet important du CV intra-portée du poids à 24 h. Ce dernier facteur expliquait plus de 80% de la variation du CV au sevrage expliquée par le modèle. Cette étude a permis de confirmer l'impact des variations de l'ELD et du poids de la truie ainsi que de sa consommation sur le gain de poids de la portée. Par contre la variation intra-portée du poids des porcelets au sevrage n'a pas pu être précisément prédite par les critères étudiés.

Study of factors affecting litter growth in pigs during lactation

Data from 719 sows, including body weight, backfat thickness (BT), parity, breed, duration of lactation, feed intake during the lactation, litter size (at 24 h and weaning) and body weight of piglets at 24 h and weaning were collected in a commercial farm. From the data, we identified different factors that explained variations in litter weight gain ($R^2 = 0.53-0.56$). Variations in sow body weight and BT were negatively associated with litter weight gain ($P < 0.05$), while litter weight at 24 h, duration of lactation, and sow feed intake were positively associated with this gain ($P < 0.05$). When the number of piglets at 24 h was included in the model, it positively affected the predictions of litter gain ($P < 0.01$). Using the same data, we determined another relationship to explain the variation in the coefficient of variation (CV) of within-litter weight at weaning. Although this relationship had a low R^2 (0.21), it was possible to highlight a significant effect of the within-litter CV of piglet weight at 24 h, which contributed to more than 80% of the variation explained by the model. This study confirmed the influence of variation in sow body weight BT, and feed intake on litter weight gain. Ultimately, the within-litter weight of piglets at weaning could not be predicted accurately by the parameters studied.

INTRODUCTION

Le gain de poids de la portée pendant la lactation dépend de différents éléments, mais principalement de la production laitière de la truie (Étienne *et al.*, 2000). Généralement, la production laitière est estimée en pratique à partir de la croissance de la portée (Dourmad *et al.*, 2008). Cette croissance des porcelets pendant la lactation est dépendante de plusieurs facteurs dont entre autres leur poids à la naissance, leur consommation de colostrum et de lait, et la consommation alimentaire de la truie (Galiot *et al.*, 2018). La maximisation de la croissance des porcelets allaités, en plus d'assurer un poids au sevrage élevé, est également connue pour agir positivement sur la croissance des porcelets en période de post-sevrage (Smith *et al.*, 2007).

Différentes études ont été conduites afin de déterminer les facteurs affectant la croissance des porcelets et de la portée. Parmi ces facteurs, on retrouve le poids à la naissance et la croissance du porcelet pendant les 24 premières heures de vie (0-24 h). En fait un poids à la naissance et une croissance 0-24 h élevés sont associés à une meilleure croissance pendant la lactation (Ferrari *et al.*, 2014 ; Galiot *et al.*, 2018). Une consommation élevée d'aliment de la truie pendant la lactation permettrait également une meilleure croissance des porcelets en agissant positivement sur la production laitière, principalement pour les truies ayant de faibles réserves corporelles (Eissen *et al.*, 2003 ; Galiot *et al.*, 2018). La parité de la truie influencerait également la croissance des porcelets avec une réduction significative chez les truies en première portée (Cariolet *et al.*, 2004 ; Galiot *et al.*, 2018). L'augmentation du nombre de porcelets allaités par portée est connue pour réduire la croissance individuelle des porcelets mais augmente la croissance totale de la portée pendant la lactation (Eissen *et al.*, 2003). Bien que ces différents facteurs aient été étudiés séparément, peu d'études se sont intéressées à les intégrer simultanément dans un seul modèle, afin d'estimer le gain de poids de la portée pendant la lactation. L'objectif premier de cette étude était donc de déterminer et quantifier les effets concomitants de différents facteurs pouvant influencer le gain de poids de la portée pendant la lactation.

Bien que le poids au sevrage soit un facteur clairement associé avec la croissance pendant la période de post-sevrage (Smith *et al.*, 2007), l'importante variabilité du poids des porcelets au sevrage peut rendre la gestion d'élevage des porcelets sevrés difficile. L'augmentation de la taille de portée observée ces dernières années a mené à une hausse de la variabilité intra-portée du poids à la naissance, mais également au sevrage (Damgaard *et al.*, 2003 ; Zindove *et al.*, 2013). La variabilité intra-portée du poids au sevrage est étroitement associée à la variabilité du poids à la naissance, mais peu d'autres facteurs pouvant l'affecter sont connus (Milligan *et al.*, 2002 ; Zindove *et al.*, 2013). Le second objectif de ce projet est donc de déterminer et quantifier les effets concomitants de différents facteurs pouvant influencer la variabilité intra-portée du poids des porcelets au sevrage.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux et Logements

Les données ont été recueillies dans un troupeau de truies Landrace (LD) ou Large White (LW). Les animaux utilisés dans l'étude concernaient 404 truies LW et 315 truies LD de rangs de portée 1 à 3 (respectivement $1,67 \pm 0,04$ et $2,00 \pm 0,04$ pour les truies LD et LW).

Pendant la gestation, toutes les truies ont été élevées dans une stalle individuelle (2,11 x 0,56 m). Les truies ont été déplacées dans la salle de maternité environ 1 semaine avant la mise bas (MB). Chaque salle contenait 15 stalles de mise bas (2,08 x 0,7 m) avec un plancher de type «caillebotis total». Les truies LW ont mis bas à l'âge moyen de 367, 523, et 664 j, respectivement pour les rangs 1 à 3 ; pour les truies LD les âges correspondants étaient de 368, 525, et 673 j.

1.2. Alimentation des truies

Les truies gestantes ont été nourries deux fois par jour en utilisant un aliment «gestation» commercial (Aliment Breton, St-Bernard, Québec, Canada). La quantité distribuée dépendait de la période de gestation, de la parité et de la mesure de l'épaisseur de lard dorsal (ELD) à l'insémination.

Les truies en lactation ont été nourries avec un aliment commercial pour truie allaitante (Aliment Breton, St-Bernard, Qc, Canada) par un système d'alimentation automatique (Gestal-FM, Jyga Technologies, Québec, Canada). Ce système de distribution est composé d'un réservoir d'aliment équipé d'un dispositif électronique qui peut être activé par la truie. Chaque auge est reliée par un réseau sans fil à un ordinateur central qui assure une surveillance en temps réel de l'aliment distribué. Chaque fois que la truie active sa sonde, la quantité de nourriture distribuée et le moment (heure et jour) du repas sont enregistrés dans une base de données. La durée de la lactation étant en moyenne de 18 jours, les cumuls de distribution d'aliment ont été calculés pour les jours 1 à 18 afin d'estimer la quantité totale d'aliment distribuée pour cette période.

Le système d'alimentation fournissait l'aliment en petites portions (dose) et la truie devait activer la sonde pour un repas de 0,75 kg. Après la distribution des repas, la sonde était inactivée pendant 5 minutes pour éviter le gaspillage d'aliment. La courbe cible de consommation quotidienne d'aliment est décrite dans le tableau 1 et était fractionnée pour les différentes périodes de la journée: (i) de 01h00 à 6h30, 15%, (ii) de 07h00 à 12h30, 40%, (iii) de 13h00 à 19h00, 30%, et (vi) de 19h30 à 23h00, 15%. Pour stimuler l'ingestion, 50 g d'aliment étaient distribués au début de chaque période.

Lorsque les truies étaient transférées dans la case de mise bas, une courbe de consommation des aliments leur était attribuée en fonction du rang de portée (P1 ou P2-3, Tableau 1). Par ailleurs, afin de ne pas limiter la consommation des truies, le pourcentage de la courbe cible était augmenté de 10% pour celles qui avaient une consommation égale au maximum autorisé (115 ou 130% de la courbe cible) pendant 2 jours consécutifs. En revanche, l'observation de refus d'aliment conduisait à une réduction de la courbe de 10% en deçà de la cible et à l'augmentation du délai entre deux doses à 15 minutes. Les refus occasionnels d'aliment ont été estimés visuellement deux fois par jour (à 06h30 et 16h00) et les auges ont été vidées pour éviter la dégradation des aliments dans l'auge. Les truies pour lesquelles des refus d'aliment ont été notés pendant plus de 4 jours pendant la période de lactation ont été exclues de la base de données considérant l'imprécision de l'estimation de la consommation pour ces truies.

1.3. Mesures sur les truies et les porcelets

Les mesures de l'ELD ont été réalisées avec une sonde linéaire à 65 mm de la ligne médiane dorsale, au niveau de la dernière côte sur le côté droit de l'animal en utilisant un échographe

UltraScan50 (SEC Repro inc., Québec, Canada), $8,5 \pm 0,08$ j avant la parturition et $1,7 \pm 0,06$ après sevrage. Les truies ont été pesées $7,7 \pm 0,07$ avant la parturition et $0,13 \pm 0,04$ après le sevrage.

Les données recueillies pendant la mise bas concernaient le nombre de porcelets (nés vivants et mort-nés) et leur sexe. Après l'identification et la pesée des porcelets, les adoptions ont été effectuées dans les 24 heures après la naissance. Le nombre minimum de porcelets après adoptions a été fixé à 11 par portée. Toutes les truies avec moins de 11 porcelets à 24 h ont été exclues de l'étude. Dans les 36 heures suivants la mise bas, les porcelets ont été traités selon les procédures habituelles, à savoir la taille des dents, la coupe de queue, l'injection d'antibiotique et l'injection de fer. Cinq jours après la naissance, tous les porcelets mâles ont été castrés. Aucun aliment solide n'était distribué aux porcelets avant le sevrage. Pendant la lactation, les porcelets morts étaient pesés individuellement. Au sevrage, les porcelets ont été pesés individuellement.

Tableau 1 - Courbe cible de consommation alimentaire (kg/j) des truies selon le rang de portée¹

Jour	Range de portée	
	1	2 à 3
1	1,75	1,75
2	2,50	2,50
3	3,50	3,50
4	4,25	4,50
5	5,00	5,75
6	5,75	6,25
7	6,50	7,00
8	7,00	7,50
9	7,25	8,00
10	7,50	8,50
11	7,75	8,75
12	8,00	9,00
13	8,00	9,25
14	8,00	9,50
≥15	8,00	9,75

¹ Toutes les quantités indiquées dans ce tableau sont les mêmes pour les truies Large White et Landrace.

1.4. Calculs et analyses statistiques

Le poids corporel des truies (PC) après la mise bas a été estimé (PCE) en soustrayant le poids du contenu de l'utérus au poids corporel des truies mesuré avant la mise bas. Le poids du contenu de l'utérus a été estimé selon l'équation suivante : $(0,3 + 1,329 \times \text{poids de portée à la naissance})$, Dourmad *et al.*, 1997). La variation du PC et de l'ELD pendant la lactation est obtenue par différence entre la valeur au sevrage et celle après mise bas.

Le poids des porcelets à 24 h a été soustrait du poids au sevrage afin de déterminer le gain de poids de chacun des porcelets. La somme du gain de chacun des porcelets d'une portée a été compilée pour déterminer le gain de poids total de la portée ; le gain des porcelets morts pendant la lactation a également été ajouté au gain de la portée. Les coefficients de variation (CV) intra-portée du poids des porcelets à 24 h et au sevrage ont également été estimés en divisant l'écart-type par la moyenne des poids de chacune des portées.

Toutes les variables quantitatives continues de la base de données ont été analysées pour leur normalité en utilisant les tests de Shapiro-Wilk et Levene de Minitab Statistical Software (version 19). Les données extrêmes ont été enlevées afin d'obtenir une distribution normale.

Les statistiques descriptives ont été effectuées en utilisant le logiciel Minitab Statistical Software (version 19). Des modèles multivariés de prévision ont été développés afin d'identifier les facteurs qui influençaient le gain de poids de la portée pendant la lactation ainsi que le coefficient de variation (CV) intra-portée du poids au sevrage en utilisant le modèle mixte du logiciel Minitab Statistical Software. Avant d'effectuer l'étude des relations entre les différentes variables, une analyse de corrélation a été réalisée sur les variables quantitatives continues en utilisant les coefficients de corrélation de Pearson pour réduire la colinéarité entre les variables utilisées dans le même modèle explicatif. Le choix des variables à inclure dans les modèles a été fait en fonction de leur niveau de corrélation avec le facteur de réponse (gain de la portée ou CV intra-portée). Les variables qualitatives (race, parité) ont été testées dans les modèles et ont été ajoutées au modèle lorsqu'elles affectaient significativement le gain de poids ou le CV intra-portée ($P < 0,05$) ; les variables avec une valeur de P entre 0,05 et 0,10 étaient également incluses dans les modèles si cela améliorait les valeurs du R^2 ajusté ou réduisait l'erreur résiduelle moyenne relative (RMSE). Toutes les interactions avec d'autres variables du modèle ont également été testées. Le choix final des modèles a été fait en comparant les valeurs du R^2 ajusté et du RMSE.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. Corrélation entre variables et description des données

Le tableau 2 présente les corrélations entre les variables quantitatives de l'étude. Les variables explicatives les plus corrélées avec la croissance de la portée étaient : les variations du PC et de l'ELD de la truie, le PC de la portée à 24 h, la durée de lactation, la consommation d'aliment des truies de 1-18 j et le nombre de porcelets par portée à 24 h. Pour le CV intra-portée du poids des porcelets au sevrage, les variables explicatives les plus corrélées étaient : le PC de la truie à la mise bas et au sevrage et le nombre de porcelets par portée à 24 h ainsi que le CV du poids des porcelets à 24h. Le tableau 3 présente les performances générales des truies et de leur portée avec les valeurs moyennes, minimales, maximales et l'écart-type. Dans cette étude, la taille moyenne de la portée à 24 h était de $12,6 \pm 0,03$ porcelets et la durée moyenne de la lactation pour les truies LW et LD était respectivement de $19,5 \pm 0,1$ j et $17,3 \pm 0,1$ j. À noter que, dans les conditions climatiques de l'étude (température moyenne mensuelle $< 20^\circ\text{C}$ pour tous les mois de l'année), la saison n'a eu aucune influence sur la croissance de la portée ni sur le CV intra-portée du poids des porcelets au sevrage pour tous les modèles évalués.

2.2. Modèle de prédiction de la croissance de la portée pendant la lactation

Dans les modèles 1 et 2 (Tableau 4), le gain de poids de la portée était inférieur pour les truies en 1^e portée (-0,74 et -1,37 kg) comparativement aux truies de rangs 2 et 3. Ce résultat confirme ceux obtenus par Ferrari *et al.* (2014) et Galiot *et al.* (2018) qui ont observé un poids au sevrage inférieur pour les porcelets allaités par des truies primipares. La race de la mère a également un effet sur la croissance de la portée avec un gain réduit pour la race LW (-3,4 et -4,1 kg vs race LD). Bien qu'il ne soit pas possible d'exclure un effet direct de la génétique du porcelet sur la croissance, il est plus probable que la différence observée entre les races soit due au poids moyen plus faible des porcelets LW à 24 h (Galiot *et al.*,

2018). Ces différences de gain de poids de portée pourraient également s'expliquer par une meilleure capacité laitière des truies LD. Des relations linéaires négatives entre les variations de l'ELD et du PC des truies en lactation et le gain de la portée (Tableau 2) ont été obtenues pour les deux modèles. Concernant l'effet de la variation de PC, ce résultat est en accord avec celui publié par Eissen *et al.* (2003), ces auteurs observaient également une relation négative entre la croissance de la portée et la variation de poids de la truie en lactation.

Tableau 2 - Corrélations¹ entre les variables quantitatives²

Variabiles	Gain de poids de la portée	CV du PC des porcelets au sevrage
ELD MB ¹	0,021	0,033
ELD Sevrage	-0,052	-0,019
VAR ELD	-0,191*	0,018
PCE truie MB	0,149*	0,162*
PC truie Sevrage	0,086	0,157*
VAR PC truie	-0,118*	0,003
PC portée 24h	0,260*	-0,039
CV PC portée 24 h	-0,079	0,394*
Nb porcelets 24 h	0,203*	0,118*
Durée Lac	0,301*	-0,033
Cons 1-18j	0,282*	-0,047

¹ Le coefficient de Pearson est indiqué ainsi que son seuil statistique : # si $P < 0,05$ ou * si $P < 0,01$. ² Cons. 1-18j : consommation alimentaire des truies du jour 1 à 18 de la lactation ; Gain portée : Gain total de poids de la portée de 24 h au sevrage ; CV PC portée 24 h et sevrage : coefficient de variation intra-portée du poids des porcelets à 24 h et au sevrage ; ELD MB et ELD SEV : épaisseur de lard dorsal à la mise bas et au sevrage ; PCE truie MB et PC truie SEV : poids corporel estimé de la truie à la mise bas et poids corporel de la truie au sevrage ; PC portée 24 h : poids corporel de la portée à 24 h ; Nb porcelets 24 h : nombre de porcelets par portée à 24 h ; Durée Lac : durée de la lactation ; VAR PC truie : variation du poids corporel de la truie entre le sevrage et la mise bas.

Pour l'effet de la variation de l'ELD, une relation quadratique a également pu être mise en évidence sur le gain de poids de la portée indiquant un effet maximal de ce critère pour -4,6 mm pour le Modèle 1 et -4,8 mm pour le Modèle 2. Ces valeurs se situent bien au-delà de la valeur moyenne observée dans la présente étude qui se situait à -1,7 mm. Il est connu que la perte de l'ELD en lactation des truies diminue avec l'augmentation de leur consommation alimentaire en lactation (Eissen *et al.*, 2003). Dans la présente étude, l'analyse du lien entre la consommation alimentaire entre 1 et 18 j et la variation de l'ELD a permis de mettre en évidence une relation quadratique positive entre ces deux critères. Cette relation indique une variation positive de l'ELD avec l'augmentation de la consommation de la truie et permet d'estimer pour la valeur moyenne de consommation observée dans la présente étude, une variation de l'ELD de -1,5 mm pour les truies de rangs 2 et 3,0 et -1,9 mm pour les truies primipares.

Une relation positive quadratique a également été mise en évidence entre la consommation alimentaire de la truie entre 1 et 18 jours de lactation et le gain de poids de la portée. Ces résultats confirment ceux publiés par Eissen *et al.* (2003) et Craig *et al.* (2017). Selon les modèles, la valeur optimale de consommation estimée pour une croissance maximale de la portée s'élève à 192 kg pour le Modèle 1 et à 210 kg pour le modèle 2. Ces valeurs sont plus élevées que la valeur moyenne de consommation alimentaire observée dans la présente étude, à savoir 103 kg. Toutefois, l'effet estimé d'une augmentation de la consommation alimentaire de 103 à 192 kg correspond à une hausse de seulement 5,5 kg du gain de la portée. À noter qu'aucune interaction n'a été observée entre

les variations du PC et de l'ELD et la consommation alimentaire des truies en relation avec le gain de la portée. Cela suggère que les nutriments, qu'ils proviennent des réserves corporelles ou des aliments, seront utilisés indépendamment pour la production laitière de la truie.

Tableau 3 - Performance générale des truies et de leur portée

Variabiles	N	Moy	σ	Min	Max
Informations sur la truie					
Rang de portée	845	1,85	0,79	1	3
Épaisseur de lard, mm					
Mise bas	802	14,4	4,1	5,2	25,6
Sevrage	793	12,5	3,6	3,4	22,6
Variation	793	-1,7	0,1	-7,3	4,2
Poids corporel, kg					
Mise bas ¹	801	218,?	24,8	141,1	290,9
Sevrage	801	213,?	25,7	148,0	297,0
Variation	801	-4,3	0,4	-42,6	31,1
Informations sur la portée					
Effectif à 24 h	843	12,6	1,0	11	15
Effectif au sevrage	843	11,6	1,3	7	15
Poids à 24 h, kg	810	17,9	2,8	10,2	26,3
Poids au sevrage, kg	812	66,1	11,3	32,7	94,7
CV intra à 24 h, % ²	808	19,2	0,2	4,7	34,1
CV intra au sevrage, %	755	17,2	0,2	6,5	27,6
Gain 24 h-sevrage, kg	812	49,3	0,3	22,3	73,8
Durée de lactation, j	832	18,5	2,6	11	29
Consommation alimentaire de la truie, kg					
Du jour 1 au jour 18	814	103,0	0,8	36,5	177,3

¹Le poids de la truie à la mise bas est estimé à partir du poids à l'entrée en maternité, corrigé du poids du contenu utérin : poids du contenu utérin (kg) = $0,3 + 1,329 \times$ poids de la portée à la naissance (kg).

²CV intra à 24 h et au sevrage : coefficient de variation intra-portée du poids des porcelets à 24 h et au sevrage ; Gain 24 h - sevrage : gain de poids de la portée de 24 h d'âge jusqu'au sevrage des porcelets.

Parmi les caractéristiques de la portée, le poids à 24 h influence positivement le gain de poids la portée (Tableau 4, Modèle 1). Cette relation suit également un profil quadratique avec une valeur maximale d'effet sur le gain de la portée à 28,1 kg ce qui se rapproche de la valeur maximale observée dans la présente étude, à savoir 26,3 kg. Il a déjà été montré que le poids des porcelets à la naissance était positivement associé avec leur croissance en lactation et leur poids au sevrage (Cariolet *et al.*, 2004 ; Galiot *et al.*, 2018). Quiniou et Corrége (2017) et Galiot *et al.* (2018) ont ainsi rapporté que chaque kg de poids supplémentaire à la naissance est associé à une hausse de 2,80 et 2,02 kg du poids au sevrage. Ce coefficient se rapproche de la valeur de 2,31 kg/kg obtenue dans la présente étude entre l'écart de poids à 24 h et au sevrage.

Lorsque le nombre de porcelets à 24 h est inclus dans le modèle au lieu du poids de portée à 24 h (Modèle 2), les valeurs du R² et du RMSE restent semblable, à savoir 0,53 vs 0,56 et 6,8 vs 6,5 kg. Dans le modèle 2, le nombre de porcelets est positivement associé avec le gain de poids de la portée avec un coefficient linéaire de 1,41 kg par porcelet supplémentaire. Cette estimation est plus faible que la valeur moyenne observée dans la présente étude qui s'élève à 4,25 kg. Ceci pourrait s'expliquer par la relation négative observée entre le nombre de porcelets par portée et la croissance individuelle des porcelets en lactation. En effet, bien qu'il soit rapporté que le nombre de porcelets par portée soit

positivement associé avec le gain de la portée (Eissen *et al.*, 2003), la croissance individuelle des porcelets est réduite par l'augmentation du nombre de porcelets par portée (Cariolet *et al.*, 2004 ; Galiot *et al.*, 2018). Eissen *et al.* (2003) ont noté que le gain de poids quotidien des porcelets en lactation passait de 300 g/j pour des porcelets élevés dans une portée de 7 à 180 g/j pour une portée de 14.

2.3. Modèle d'évaluation du coefficient de variation (CV) du poids intra-portée des porcelets au sevrage

L'étude de la relation entre le CV du poids des porcelets intra-portée au sevrage et les caractéristiques de la portée et de la truie conduit un modèle présentant un faible R² (0,21) et un RMSE de 4,1 % (Tableau 5).

Malgré tout, ce modèle montre une relation positive entre le CV intra-portée du poids des porcelets à 24 h et celui du poids au sevrage. En fait, près de 80% de la variation expliquée par le modèle est associée au CV intra-portée du poids des porcelets à 24 h. Cette relation entre le CV du poids à 24 h et celui du poids au sevrage est en accord avec les résultats publiés par Milligan *et al.* (2002) et Zindove *et al.* (2013) qui ont montré une corrélation positive entre le CV intra-portée du poids à la naissance et celui au sevrage. Les truies primipares présentent un plus faible CV intra-portée du poids au sevrage que celles en seconde et troisième parités. Ces résultats confirment ceux obtenus par Zindove *et al.* (2013).

Tableau 4 - Équation des modèles mettant en relation le gain de la portée pendant la lactation et les variables relatives à la truie et la portée

	Modèle 1			Modèle 2 ³		
	Valeur	ES ²	P	Valeur	ES	P
Ordonnée à l'origine	-50	9	0,001	-38	6	0,001
Effet fixes						
Rang de portée						
1	-0,74	0,41	0,072	-1,37	0,41	0,001
2	-0,20	0,37	0,585	0,21	0,37	0,559
3	0			0		
Race						
Large White	-3,4	0,3	0,001	-4,1	0,3	0,001
Landrace	0			0		
Effet linéaire						
Variation de l'épaisseur de lard dorsal	-1,95	0,22	0,001	-2,03	0,24	0,001
Variation du poids corporel estimé, kg	-0,063	0,023	0,006	-0,083	0,024	0,001
Poids de la portée à 24 h, kg	2,31	0,85	0,006	----	----	----
Durée de la lactation, j	2,69	0,13	0,001	2,52	0,13	0,001
Cons J1 à J18, kg ¹	0,269	0,083	0,001	0,295	0,085	0,001
Nombre de porcelets à 24 h	----	----	----	1,41	0,27	0,001
Effet quadratique						
(Variation de l'ELD) ²	-0,210	0,051	0,001	-0,212	0,053	0,001
(Poids portée à 24 h) ²	-0,041	0,023	0,084	----	----	----
(Cons J1 à J18) ²	-0,0007	0,0003	0,071	-0,0007	0,0004	0,056
R² ajusté		0,56			0,53	
RMSE, kg		6,5			6,8	

¹ Cons J1 à J18: consommation totale d'aliment des jours 1 à 18 de la lactation.

²ES : erreur standard

Ces auteurs suggéraient que l'augmentation du CV intra-portée du poids au sevrage chez les multipares serait due à une augmentation du CV intra-portée des poids à la naissance. Les données de la présente étude n'ont toutefois pas permis de confirmer cette hypothèse puisqu'aucune interaction entre le rang de portée et le CV intra-portée à 24h n'a été observée. L'accroissement du nombre de porcelets à 24 h s'accompagne également d'une augmentation du CV intra-portée du poids au sevrage. Cette relation confirme la corrélation positive obtenue par Zindove *et al.* (2013) entre le nombre de porcelets nés vivants et le CV intra-portée du poids au sevrage. Il a été montré que l'augmentation du nombre de porcelets par portée s'accompagne d'une augmentation de la proportion de porcelets de faible poids de naissance (Milligan *et al.*, 2002) qui ont par la suite une plus faible croissance en lactation (Cariolet *et al.*, 20004) contribuant à augmenter la variabilité intra-portée du poids de sevrage. L'augmentation de la durée de lactation et de la consommation alimentaire de la

truie s'accompagne d'une réduction du CV intra-portée du poids des porcelets au sevrage. Toutefois, leur effet sur le CV intra-portée au sevrage reste plutôt marginal. Ainsi, une augmentation de la consommation alimentaire des truies de 25 kg entre 1 et 18 jours réduirait le CV intra-portée au sevrage de seulement 0,6 point de pourcentage alors qu'une hausse de l'âge au sevrage de 21 à 28 jours diminuerait ce même CV de 1,3 point de pourcentage.

CONCLUSION

En conclusion, cette étude a permis de mettre en évidence l'importance de la consommation d'aliment et des variations de PC et d'ELD de la truie en lactation comme facteurs influençant le gain de poids de la portée et donc la production laitière de la truie. De plus, les résultats de l'étude ont montré que ces critères associés à la truie semblent agir de façon indépendante sur le gain de la portée. En plus des critères descriptifs des caractéristiques de la truie, cette étude a

confirmé que le poids ou le nombre de porcelets à 24 h affectent le gain de poids de la portée. Les présents résultats indiquent donc qu'il serait possible de prédire le gain de poids de la portée pendant la lactation à partir de critères mesurables chez la truie et sa portée à 24 h d'âge. Contrairement au gain de poids de portée, la variation intra-portée du poids des porcelets au sevrage n'a pas pu être prédite avec précision bien que les résultats confirment l'importance de la variabilité du poids des porcelets à 24 h d'âge, comme facteur déterminant de la variabilité au sevrage.

D'autres facteurs associés à l'environnement ou aux caractéristiques individuelles des porcelets devront donc être considérés pour expliquer la variabilité du poids des porcelets au sevrage.

REMERCIEMENTS

Ce projet a été réalisé en collaboration avec Aliment Breton. Les auteurs tiennent à remercier le personnel de la ferme Ste-Françoise.

Tableau 5 - Équation des modèles mettant en relation le coefficient de variation (CV) intra-portée du poids des porcelets au sevrage et les variables relatives à la truie et la portée pendant la lactation

CV du poids des porcelets	Modèle 3		
	Valeur	ES ²	P
Ordonnée à l'origine	12,6	2,4	0,001
Effet fixe			
Parité			
1	-1,16	0,24	0,001
2	0,26	0,23	0,245
3	0		
Linéaire			
CV du poids de la portée à 24 h, %	0,332	0,029	0,007
Nombre porcelets à 24 h	0,358	0,158	0,024
Durée de la lactation, jour	-0,189	0,066	0,004
Cons J1 à J18, kg	-0,025	0,008	0,002
R²		0,21	
RMSE, %		4,1	

¹ Cons J1 à J18: consommation totale d'aliment des jours 1 à 18 de la lactation.

²ES : erreur standard

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cariolet R., Le Diguierher G., Julou P., Rose N., Ecobichon P., Bougeard S., Madec F., 2004. Survie et croissance des porcelets au stade maternité dans l'unité EOPS de l'AFSSA Ploufragan. Journées Rech. Porcine, 36, 435-442.
- Craig A., Gordon A., Magowan E., 2017. Understanding the drivers of improved pig weaning weight by investigation of colostrum intake, sow lactation feed intake, or lactation diet specification. J. Anim. Sci, 95, 4499-4509.
- Damgaard L. H., Rydhmer L., Løvendahl P., Grandinson K., 2003. Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. J. Anim. Sci., 81, 604-610
- Dourmad J.Y., Étienne M., Noblet J., Causeur, D., 1997. Prédiction de la composition chimique des truies reproductrices à partir du poids vif et de l'épaisseur de lard dorsal. Journées Rech. Porcine, 29, 255-262.
- Dourmad J.Y., Étienne 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.
- Eissen J.J., Apeldorn E.J., Kanis E., Verstegen M.W.A., de Greef K.H., 2003. The importance of high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. J. Anim. Sci., 81, 594-603.
- Étienne M., Legault C., Dourmad J.Y., Noblet J., 2000. Production laitière de la truie : estimation, composition, facteurs de variation et évolution. Journées Rech. Porcine, 32, 253-264.
- Ferrari C. V., Sbardella P. E., Bernardi M. L., Coutinho M. L., Vaz I. S., Wentz I., Bortolozzo F. P., 2014. Effect of birth weight and colostrum intake on mortality and performance of piglets after cross-fostering in sows of different parities. Prev. Vet. Med., 114, 259-266.
- Galiot L., Lachance I., Laforest J.-P., Guay F., 2018. Modelling piglet growth and mortality on commercial hog farms using variables describing individual animals, litters, sows and management factors. Anim. Reprod. Sci., 188, 57-65
- Milligan B. N., Fraser D., Kramer D. L., 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. Livest. Prod. Sci., 76, 181-191.
- Quiniou N., Correge, I. 2017. Importance du poids à la naissance, au sevrage et en début d'engraissement sur les performances de croissance ultérieures du porc alimenté à volonté. Journées Rech. Porcine, 49, 157-162.
- Smith A. L., Stalder K., Serenius T., Baas T., Mabry J. W., 2007. Effect of piglet birth weight on weights at weaning and 42 days post weaning. J. Swine Health Prod. 15, 213-218.
- Zindove T., Dzomba E., Kanengoni A., Chimonyo M., 2013. Effects of within-litter birth weight variation of piglets on performance at 3 weeks of age and at weaning in a Large White x Landrace sow herd. Livest. Sci., 155, 348-354.