

Conséquences sur la truie et sa portée de la distribution d'aliment de gestation ou de lactation de l'entrée en maternité à la mise bas

Nathalie QUINIOU (1), Anne-Lise GUILLOU (1), Samuel DANILO (1), Sylviane BOULOT (1), Hélène QUESNEL (2)

(1) IFIP – Institut du Porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu cedex, France

(2) PEGASE, Agrocampus Ouest, INRA, 35590 Saint-Gilles, France

nathalie.quiniou@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique de Didier PILORGET, Kélig ROCHER, Angélique DEBROISE, Sylvie LECHAUX, Delphine LOISEAU et Romain RICHARD (1).

Conséquences sur la truie et sa portée de la distribution d'aliment de gestation ou de lactation de l'entrée en maternité à la mise bas

Le déroulement de la mise bas (MB) et les caractéristiques des porcelets de la naissance au sevrage sont comparés dans deux essais impliquant 168 truies alimentées sur une base iso-énergie nette (EN) avec de l'aliment de gestation (G) ou de lactation (L) de l'entrée en maternité à la MB. Dans les deux essais, l'aliment G contient 9,0 MJ EN et 5,0 g de lysine digestible (LYSd) par kg, contre 9,7 MJ EN et 8,5 g LYSd /kg pour l'aliment L. Dans l'essai 2, l'aliment G contient plus de fibres insolubles et l'aliment L plus de fibres solubles que dans l'essai 1. Lors du remplacement de l'aliment G par de l'aliment L, la ration est réduite de 200 g/j (nullipares : 3,0 kg L vs 3,2 kg G/j) à 300 g/j (autres rangs : 3,2 kg L vs 3,5 kg G/j) afin d'apporter la même quantité d'EN par jour aux truies des deux lots. Le changement iso-EN d'aliment n'impacte ni la fréquence des déjections avant MB, ni la température de la truie après MB ni la fréquence des diarrhées sur la portée. Dans l'essai 2, l'apport d'aliment G améliore le rythme de naissance en début de MB, mais l'aliment L améliore la fin de la MB, ce qui contribue probablement à une meilleure survie des petits porcelets. La puissance expérimentale de l'étude est insuffisante pour démontrer une amélioration significative du poids de naissance avec l'aliment L (1,45 vs 1,41 kg, $P = 0,34$), néanmoins le nombre de porcelets de moins de 1 kg tend à être plus faible dans ce lot. Il serait intéressant de poursuivre cette étude par des investigations sur la relation entre fibres solubles et MB, ou en démarrant la distribution d'aliment L plus tôt.

Consequences on sows and piglets when the gestation or lactation diet is used from arrival in the farrowing unit to the day of parturition

Two trials were carried out to compare the farrowing process and piglet characteristics (body weight, survival rate, and diarrhoea) from birth to weaning when sows (168 in total) are fed on an iso-net energy (NE) basis with a gestation (G) or a lactation (L) diet from the arrival in the farrowing unit to the day of farrowing. In both trials, NE and digestible lysine contents were fixed to 9.0 MJ and 5.0 g/kg, respectively, for the G diet and to 9.7 MJ and 8.5 g/kg for the L diet. In trial 2, diet G contained more insoluble fibre and diet L contained more soluble fibre than those of trial 1. When diet G was replaced by diet L, the daily allowance was reduced by 200 g/d (nulliparous sows: 3.0 kg L vs 3.2 kg diet G/d) or 300 g/d (other parities: 3.2 kg L vs 3.5 kg G/d) so that daily supply of NE was similar for both treatments. The iso-NE switch from diet G to L did not significantly impair frequency of faecal excretion before farrowing, sow body temperature after farrowing or frequency of diarrhoea in litters. During trial 2, diet G significantly improved the farrowing process at the beginning of parturition, whereas diet L improved it at the end. A better survival rate was observed for small piglets (i.e., weighing less than 1 kg) with diet L. The statistical power was not high enough to obtain a significant improvement in average birth weight with diet L (1.45 vs 1.41 kg, $P = 0.34$), but the number of small piglets tended to be smaller with diet L before farrowing. More investigation on the relationship between soluble fibre and the farrowing process or with an earlier supply of diet L would be interesting.

INTRODUCTION

Selon la configuration des bâtiments, en particulier le nombre de silos d'aliment approvisionnant les salles de maternité, certains éleveurs ne peuvent distribuer que de l'aliment lactation (L) dès l'entrée des truies en maternité vers 108 j de gestation (G108). D'autres ont le choix et s'interrogent sur la pertinence de poursuivre l'utilisation de l'aliment de gestation classique (G) ou passer à un aliment spécifique de fin de gestation jusqu'à la mise bas (MB).

Pendant les derniers jours de la gestation, la croissance fœtale et le développement de la mamelle sont très rapides. L'augmentation de la ration préconisée à la fin de la gestation (Quiniou, 2005, 2014) a pour objectif d'améliorer l'adéquation de la cinétique des apports énergétiques à celle des besoins de la truie et sa portée, le niveau d'état des réserves de la truie étant lui déterminé par l'apport global d'aliment. Cependant, à la fin de la gestation, l'aliment G n'apporte pas suffisamment d'acides aminés essentiels (AAe) relativement à l'énergie pour couvrir les besoins de la truie, en particulier pour la croissance fœtale. Sur ce point, l'aliment de lactation présente un équilibre nutritionnel plus adéquat. Toutefois, sa teneur élevée en AAe et en matières azotées totales (MAT) amène à réduire la ration journalière allouée (pour limiter le risque d'engorgement mammaire), ce qui est susceptible d'augmenter le risque de constipation et la fréquence de syndrome MMA dans certains troupeaux.

L'essai présenté s'inscrit dans un programme expérimental d'étude de l'alimentation de la truie à l'entrée en maternité, mis en œuvre à la station expérimentale IFIP de Romillé (35). La première étape de ce programme consiste à comparer les performances des truies et des porcelets obtenues en utilisant de l'aliment G ou L à partir de G108 jusqu'à la MB.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental et conduite des essais

L'étude est réalisée à partir de cinq bandes disponibles en 2010 (essai 1) et six en 2014 (essai 2). Dans chaque bande, des blocs de deux truies sont constitués à 98 j de gestation sur la base du rang de portée, de l'épaisseur de lard dorsal (ELD) et du poids vif (PV) à ce stade. De G108 jusqu'au jour de la MB, les truies du lot G continuent à recevoir l'aliment G utilisé depuis le début de la gestation. Celles du lot L passent sans transition à l'aliment L à partir de l'entrée en maternité.

Les aliments G et L sont formulés pour une teneur en énergie nette (EN), respectivement, de 9,0 et 9,7 MJ/kg, et pour une teneur en lysine digestible (LYSd), respectivement, de 5,0 et 8,5 g/kg (Tableau 1). Les aliments de l'essai 2 sont plus fibreux que ceux de l'essai 1 : l'aliment G contient plus de fibres insolubles (+21 g/kg) pour favoriser l'encombrement (satiété) et la motricité intestinale (réduction du risque de constipation), tandis que l'aliment L contient plus de fibres solubles (+36 g/kg) pour favoriser la régulation du transit, voire influencer la sensibilité à l'insuline. De G108 à la MB, les truies nullipares reçoivent 3,0 (lot L) ou 3,2 (lot G) kg d'aliment/j. Les truies des autres rangs reçoivent 3,2 (lot L) ou 3,5 kg/j (lot G). Ainsi, l'apport en EN avec les deux aliments est égalisé à environ 29 MJ/j pour les jeunes truies et 31 MJ/j pour les autres pour un apport de LYSd plus élevé d'environ 9,5 g/j avec le lot L (vs lot G). Le lendemain de la MB, toutes les truies reçoivent 2 kg d'aliment L, puis la ration est augmentée de 800 g/j pendant 4 j

avant d'être libéralisée jusqu'à la veille du sevrage. L'eau est disponible à volonté. La mise à disposition d'aliment 1^{er} âge aux porcelets débute vers 11 j d'âge.

Les MB ne sont pas induites. Pendant l'essai 1, les truies reçoivent systématiquement une injection de sérotonine et d'ergométrine (Sergotonine®) en fin de MB pour favoriser la délivrance et une injection de dinoprost (Dinolytic®) 36-48 h après la MB pour stimuler l'involution utérine. Pendant l'essai 2, aucune injection systématique n'est réalisée.

Tableau 1 – Principales caractéristiques des aliments¹

Essai	1		2	
	G	L	G	L
Aliments				
Ingrédients, g/kg				
Blé	300	258	300	200
Maïs			148	195
Orge	367	371	166	231
Tourteau de soja 48	95	80	85	144
Tourteau de tournesol			62	
Graine de soja extrudée		100		50
Son de blé	77	112	76	100
Pulpe de betterave	77		100	
Mélasse de canne	50	20	30	30
Huile de palme	4	20	5	15
Acides aminés	0,9	7,7	0,7	5,6
Autres ²	29,1	31,3	27,0	29,8
Valeurs nutritionnelles				
Matière sèche (MS), g/kg	861	866	860	867
Energie nette (EN), MJ/kg	9,00	9,70	9,00	9,70
Matières azotées totales, g/kg	<u>131</u>	<u>155</u>	<u>131</u>	<u>157</u>
Lysine digestible (LYSd), g/kg	5,0	8,5	5,0	8,5
LYSd, g/MJ EN	0,56	0,88	0,56	0,88
Cellulose brute, g/kg	<u>51</u>	<u>46</u>	<u>75</u>	<u>58</u>
Fibres totales, g/kg ³	181	168	197	192
Fibres insolubles, g/kg ³	132	123	152	119
Fibres solubles, g/kg ³	49	46	45	73
Amidon, g/kg	<u>400</u>	<u>376</u>	<u>390</u>	<u>379</u>
Matières grasses, g/kg	<u>20</u>	<u>52</u>	<u>24</u>	<u>39</u>
Calcium, g/kg	9,8	9,2	9,5	9,0
Phosphore digestible, g/kg	2,7	3,3	2,7	3,3
Bilan électrolytique, mEq/kg	180	195	180	203

¹Formulés sur la base des caractéristiques chimiques des matières premières fournies par le service formulation de l'usine et des valeurs nutritionnelles calculées avec Evapig. Les valeurs soulignées sont les résultats d'analyse ramenés sur la teneur en MS issue de la formulation, sinon ce sont les résultats de la formulation. ²Carbonate de calcium, phosphates, phytases, sel, et complément oligo-vitamines. ³Calculs d'après Le Gall et al. (2009).

1.2. Mesures

L'ELD est mesurée au niveau de la dernière cote flottante (site P2) avec un échographe Imago à G98, G112 (lundi avant MB) et L27 (veille du sevrage, vers 27 j de lactation). Les truies sont pesées à G98 (mise en lot), L0 (après MB) et L28 (jeudi de sevrage). Les porcelets sont pesés dans les 24 heures qui suivent la naissance (PV0) et à L27. Les truies sont filmées pendant la MB. Les porcelets extraits par fouille sont notés. Aucune assistance n'est apportée aux porcelets avant la fin de la MB, sauf en cas de début d'écrasement en présence des animaliers. Aucun test de confirmation du statut des mort-nés n'est réalisé.

De l'entrée en maternité jusqu'au mardi de la semaine qui suit celle de la MB, la présence de fèces est notée matin et soir avant la distribution des repas. La présence/absence de diarrhée est notée sur les portées jusqu'au mardi suivant la MB.

La consommation d'aliment journalière (CMJ) de chaque truie est déterminée par différence entre la quantité d'aliment allouée le jour n et les refus collectés le lendemain matin. Ces derniers sont pesés, homogénéisés, puis un échantillon est séché à l'étude (105°C pendant 48 h) pour déterminer sa teneur en matière sèche et exprimer les refus sur la base de la matière sèche de l'aliment distribué, également mesurée.

1.3. Calculs et analyses statistiques

Les porcelets momifiés ne sont pas pris en compte dans les calculs. Les caractéristiques individuelles des truies sont soumises à une analyse de la variance avec le lot, l'essai, et le bloc intra-bande en effets principaux (proc GLM, SAS v9.4, Inst. Inc. Cary, NC). Selon le critère étudié, la taille de portée est prise en compte en covariable, ainsi que le nombre de jours passés en maternité avant la MB (= durée de la distribution des aliments G et L avant la MB). L'analyse de la CMJ pendant la lactation porte seulement sur les truies n'ayant pas gaspillé d'aliment. L'analyse de la durée de MB et de l'intervalle moyen entre naissances (durée de MB / nés totaux) est réalisée après transformation Boxcox (proc TRANSREG). L'effet du lot sur le taux de mortalité est déterminé par un test du Chi² (proc FREQ). L'analyse du risque de mortalité à la naissance, et plus tard, selon le poids de naissance est réalisée à l'échelle de la cohorte de porcelets. Le calcul des odds ratio (OR) est réalisé à 7 j de vie ou jusqu'au sevrage avec la classe de poids de naissance en effet principal (proc LOGISTIC). Les résultats des deux essais sont regroupés quand l'essai n'a pas d'effet significatif sur le critère considéré. Les valeurs présentées sont des moyennes brutes sauf quand une covariable est introduite dans le modèle statistique (moyenne ajustée).

2. RESULTATS - DISCUSSION

2.1. Effectifs

Sur les 168 truies appariées en blocs à G98, une quinzaine sont retirées de l'essai en raison de problèmes de santé (aplombs, tétines abîmées, ulcère...). Au sevrage, 69 blocs sont encore complets. Le délai entre l'entrée en maternité et la MB atteint des valeurs extrêmes pour 18 truies. Les délais de MB de plus de 8 j s'expliquent par des gestations longues ($n = 7$, 116 à 118 j) ou des inséminations tardives ($n = 2$). Les délais de 3 j et moins correspondent à des gestations courtes ($n = 5$, 110 à 113 j). Dans les deux derniers cas, les truies ($n = 2 + 5$) et leur doublon sont retirées de l'essai. Au final, les analyses portent sur 124 truies issues de 62 blocs complets (Essai 1 : 29, Essai 2 : 33).

2.2. Caractéristiques des truies

La gestation dure en moyenne de 114,3 j, quel que soit l'essai ($P = 0,07$) ou le lot ($P = 0,16$). Le retrait de certains blocs de l'analyse conduit à un rang de portée moyen légèrement inférieur dans l'essai 1 par rapport à l'essai 2 (3,5 vs 3,9, $P = 0,004$), mais il est en moyenne de 3,7 pour les deux lots ($P = 0,68$). Ainsi, les truies de l'essai 1 sont un peu plus légères (à partir de la troisième gestation) que celles de l'essai 2 ($P < 0,001$), l'écart restant modéré et stable : 260 vs 271 kg à G98, 259 vs 272 kg à la MB et 231 vs 247 kg au sevrage. Aucune différence de poids n'est observée entre lots ($P > 0,45$).

Bien que l'ELD à la MB soit significativement plus faible de 2 mm lors de l'essai 1 (vs essai 2), elle reste dans une gamme de valeurs optimales pour une lactation de 4 semaines (Quiniou, 2016) : 19,5 vs 20,5 mm à G98, 18,9 vs 20,4 mm à la MB et 14,9

vs 16,1 mm au sevrage. Aux différents stades de mesure, l'ELD ne diffère pas entre les lots ($P > 0,44$).

2.3. Déroulement de la mise bas

Cent-six chronoparts complets sont obtenus qui concernent plus de 85% des truies étudiées, réparties équitablement dans les deux essais et les deux lots. Sont retirées de l'analyse les 12 truies (six par lot) qui ont été fouillées ou ont expulsé un porcelet mort-né plus de 5 h après le dernier vivant, et celles n'appartenant pas à un bloc complet. Les données issues de 35 blocs complets sont finalement analysées.

Bien que les truies suivies soient un peu plus âgées dans l'essai 2 que dans l'essai 1 (respectivement rang 3,9 vs 3,2, $P < 0,01$), leur MB ne dure pas plus longtemps (respectivement 3,7 et 3,9 h, $P = 0,74$) pour une taille de portée comparable ($P = 0,96$). L'inconvénient de l'âge pourrait avoir été compensé par un effet bénéfique de l'apport de fibres sur le déroulement de la MB (Meunier-Salaün et Bolhuis, 2015). La MB dure en moyenne $3,8 \pm 1,9$ h chez les truies des deux lots ($P = 0,77$, Tableau 2), soit 0,6 h de moins que la durée obtenue antérieurement dans la même station mais avec des truies très hétérogènes ($4,4 \pm 2,6$ h, Quiniou, 2016). La fréquence des MB longues (> 5 h) est équivalente dans les deux lots ($P = 0,36$) et plutôt faible (17%) en regard de celle mesurée dans les troupeaux prolifiques à problèmes (39% selon Bories *et al.*, 2010).

Tableau 2 - Déroulement des mises bas et caractéristiques des portées à la naissance¹ après la distribution d'aliment G ou L depuis l'entrée en maternité

	Aliment		Statistiques ²			
	G	L	ETR	L	E	
Nombre de chronoparts³	35	35				
Nés totaux / portée	15,3	15,6	3,2	0,68	0,96	
Durée de mise bas, h ^{4,5}	Moyenne	3,8	3,8	0,7	0,77	0,82
	Ecart-type	1,9	1,9			
Mises bas > 5 h, %	20	14	Chi ²	0,36		
Intervalle, min ^{4,5,6}	Moyen	15,5	14,8	0,49	0,65	0,93
	Ecart-type	7,9	8,1			
Nombre de portées	62	62				
Nés totaux / portée	15,7	15,8	2,9	0,98	0,93	
Nés vivants / portée	14,3	14,6	2,9	0,56	0,89	
Poids ⁵ à la naissance, kg	Portée	21,7	22,6	3,0	0,17	0,43
	Porcelet	1,41	1,45	0,20	0,34	0,66
CV intra portée, % ⁵	24,5	23,5	6,6	0,42	0,64	

¹CV : coefficient de variation intra-portée. ²ETR : écart-type résiduel, analyse de variance (proc GLM) avec en effets fixes le lot (L), l'essai (E), le bloc intra bande. ³Nombre de chronoparts complets obtenus à partir des 62 blocs complets de truies étudiés. ⁴ETR de la variable après transformation Boxcox. ⁵Prise en compte de la taille de portée (nés totaux) en covariable. ⁶Intervalle entre naissances.

De nombreux facteurs liés aux truies ou à leur conduite peuvent influencer la durée et le rythme de MB (Oliviero *et al.*, 2010). A taille de portée équivalente, les écarts de durée de MB sont souvent dus au temps mis par les derniers porcelets à naître. L'analyse du temps mis par chaque porcelet à naître selon son ordre de naissance permet de surmonter cette difficulté. Ainsi, la figure 1 illustre la cadence de MB dans les portées de 14 nés totaux et plus (G : $n = 29$, L : $n = 28$) selon l'essai et le lot. En début de MB, Loisel *et al.* (2013) observent un meilleur rythme des naissances avec un régime riche en fibres (234 vs 133 g TDF/kg, dont 85% de fibres insolubles dans les deux aliments). Cet avantage n'est pas observé ($P > 0,10$) dans l'essai 1 avec un aliment G contenant 181 g de TDF /kg (dont 73% de fibres

insolubles), mais c'est le cas dans l'essai 2 ($P \leq 0,02$) avec 192 g TDF/kg (dont 77% de fibres insolubles). Par ailleurs, dans l'essai 2, l'aliment L permet d'accélérer la deuxième partie de la MB pour une même teneur de TDF que l'aliment G mais un apport accru de fibres solubles (48% TDF). Les données acquises avec nos différents aliments G et L présentent le défaut ne pas être obtenues dans un même essai. Renforcer les résultats obtenus implique de poursuivre les investigations sur l'influence de la nature des fibres sur le déroulement de la MB, cet effet n'ayant pas été décrit jusqu'alors à notre connaissance. Une amélioration de la cadence des naissances en fin de MB est d'un intérêt majeur, notamment en situation de grande prolificité, pour limiter la fatigue des truies (Bories *et al.*, 2010) et le risque d'asphyxie ou d'hypoxie des porcelets, à l'origine de mortalité et de prise colostrale faible (Quesnel *et al.*, 2015).

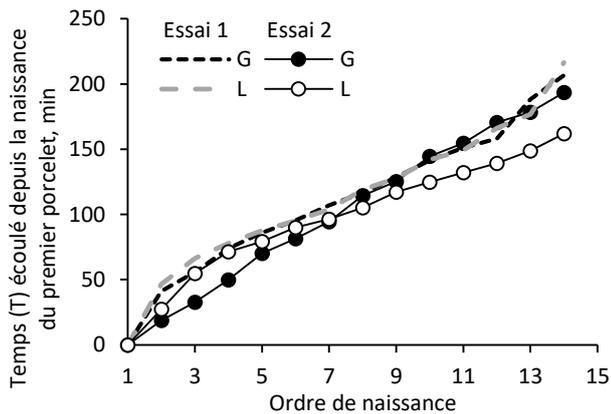


Figure 1 - Cadence de mise bas jusqu'au 14^{ème} porcelet dans les portées de 14 nés totaux et plus selon l'essai et le lot

Essai 1 : $T, \min = 37,6 (\pm 3,8) N - 4,5 (\pm 0,7) N^2 + 0,218 (\pm 0,035) N^3$
 Essai 2 : lot G : $T, \min = 17,7 (\pm 3,8) N - 0,2 (\pm 0,7) N^2 + 0,002 (\pm 0,035) N^3$
 lot L : $T, \min = 30,3 (\pm 3,8) N - 2,9 (\pm 0,7) N^2 + 0,121 (\pm 0,035) N^3$
 effet du lot : ($P = 0,01$) ($P = 0,006$) ($P = 0,02$)
 (où $N = \text{ordre de naissance} - 1$)

2.4. Déjections observées chez les truies

L'effet des fibres, notamment des fibres insolubles, sur la durée de MB est souvent attribué au fait qu'elles réduisent le degré de constipation des truies. Or la constipation est un facteur de risque de MB longues (Oliviero *et al.*, 2009 ; 2010). Dans notre étude, le transit digestif avant MB ne semble pas être en cause dans les différences de déroulement de la MB, car quasiment toutes les truies défèquent régulièrement tous les jours dans les deux essais et les deux lots (Figure 2).

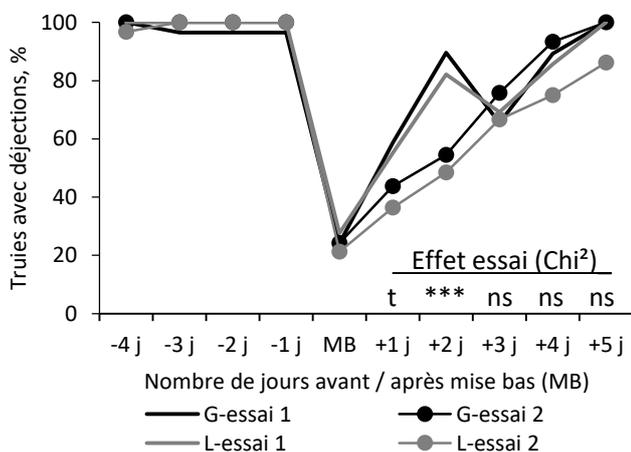


Figure 2 – Proportions de truies ayant déféqué au moins une fois pendant la journée selon l'essai, le stade et l'aliment

Le transit est ralenti le jour de la MB de façon similaire avec les deux types d'aliment, avec moins de 25% de truies qui défèquent. Après la MB, le transit reprend et la proportion de truies avec déjection augmente régulièrement pour revenir à la situation avant MB au bout de 5 j, sans écart significatif entre lots. L'administration systématique de prostaglandines, réalisée seulement dans l'essai 1, dans les 36-48 h qui suivent la MB, stimule seulement de façon transitoire la défécation dans les heures qui suivent, mais dès 3 j post MB il n'y a plus de différence ni entre essais ni entre lots.

L'absence de différence entre lots dans notre étude est contraire aux résultats d'Oliviero *et al.* (2009). Ces auteurs observent plus de constipation chez les truies recevant de l'aliment de lactation avant la MB. Ceci est cohérent avec un cumul de facteurs de constipation : un aliment de lactation moins riche en cellulose brute que dans nos essais, un écart de teneur en fibres plus important avec l'aliment de gestation et un écart de rationnement avec l'aliment de gestation plus sévère (-0,6 kg/j) que dans notre étude.

2.5. Caractéristiques à la naissance et survie des porcelets

L'ensemble des truies étudiées (62/lot) mettent bas 15,7 porcelets en moyenne (Tableau 3). Étudiées à 4 ans d'intervalle, les truies des deux essais ne présentent pas d'écart significatif de prolificité. Avec un écart de poids moyen de naissance (PvM) de 40 g entre lots (G : $1,41 \pm 0,25$ kg ; L : $1,45 \pm 0,21$ kg), et un écart-type proche de 230 g, la puissance expérimentale est insuffisante (18%) avec l'effectif étudié pour démontrer de façon significative que l'apport supplémentaire d'AAe réalisé quelques jours avant la MB avec l'aliment L influence favorablement la croissance *in utero* de la portée à la fin de la gestation (Tableau 2). Ce résultat est cohérent avec ceux de Cools *et al.* (2014) qui n'observent pas de différence significative de poids de naissance entre des truies rationnées à 3 kg/j ($n = 50$) ou alimentées à volonté ($n = 55$) avec l'aliment de lactation à partir de l'entrée en maternité, chez ces dernières le taux de mortalité étant en revanche plus élevé.

Outre le fait de disposer d'un effectif plus important, démontrer un écart significatif de PvM pourrait nécessiter, d'une part, de débiter la distribution de l'aliment L plus tôt avant l'entrée en maternité, quand la croissance *in utero* de la portée est rapide et, d'autre part, de peser les porcelets avant la première tétée pour s'affranchir de la variabilité induite par les écarts de prise colostrale. Dans notre étude, toutefois, les 40 g supplémentaires de PvM du lot L ($P = 0,34$), combinés à un coefficient de variation du poids intra-portée 1 point inférieur ($P = 0,42$), tendent à diminuer la proportion de porcelets de moins de 1 kg ($P = 0,07$; Tableau 3).

Le taux de mortalité calculé à l'échelle de la cohorte de tous les porcelets ne diffère pas entre lots ($P = 0,33$, Tableau 3). Il en va de même du taux de mortalité observé pendant les 24 premières heures qui suivent la naissance ($P = 0,54$) ou jusqu'au sevrage ($P = 0,74$). Quand seuls les porcelets de moins de 1 kg sont pris en compte, le taux de mortalité est plus bas avec l'aliment L pendant l'essai 1 ($P < 0,01$). Pendant l'essai 2, c'est le taux de pertes dans les 24 h qui suivent la naissance qui est significativement plus faible avec cet aliment (Tableau 3). Il est probable que cette différence résulte des difficultés à distinguer les vrais des faux mort-nés quand aucun test (flottaison du poumon ou échographie) n'est utilisé. Quand les mort-nés et ceux qui meurent dans les 24 h qui suivent la naissance sont additionnés, l'écart de mortalité entre lots n'est pas significatif dans l'essai 1, mais tend à l'être dans l'essai 2 ($P = 0,08$). Après

24 h, le taux de pertes est significativement inférieur chez les porcelets du lot L pendant l'essai 2. En définitive, cela contribue à de meilleures chances de survie des petits porcelets jusqu'au sevrage même si celles-ci restent faibles (L : 47 vs G : 27% NT, $P < 0,01$).

Tableau 3 - Devenir des porcelets¹ après la distribution d'aliment G ou L entre l'entrée en maternité et la mise bas

Aliment	G	L	P-value ²
Effectif cumulé de nés totaux (NT)	976	977	
Mortinatalité, % NT	9	7	0,33
Mortalité < 24 h, % NV	6	5	0,54
Mortalité ≥ 24 h, % Ni ³	12	11	0,74
Suivi des petits (< 1 kg)			
Effectif cumulé	192	154	0,07
Proportion dans la cohorte, % NT	Essai 1 : 21	Essai 1 : 17	0,11
	Essai 2 : 18	Essai 2 : 15	0,12
Mortinatalité, % NT (A)	Essai 1 : 26	Essai 1 : 12	0,02
	Essai 2 : 25	Essai 2 : 22	0,62
Mortalité < 24 h, % NV (B)	Essai 1 : 16	Essai 1 : 18	0,79
	Essai 2 : 23	Essai 2 : 10	0,04
Pertes (A) + (B), % NT	Essai 1 : 38	Essai 1 : 28	0,15
	Essai 2 : 42	Essai 2 : 29	0,08
Mortalité ≥ 24 h, % Ni ³	Essai 1 : 47	Essai 1 : 46	0,99
	Essai 2 : 52	Essai 2 : 31	0,04
Porcelets sevrés, % NT ³	Essai 1 : 32	Essai 1 : 39	0,34
	Essai 2 : 27	Essai 2 : 47	<0,01

¹ NT : nés totaux, NV : nés vivants, Ni : vivants après adoptions. ² Test du Chi² (proc FREQ) par essai ou global à l'échelle des cohortes. ³ Calculs qui intègrent les porcelets adoptés à partir de truies du même lot non prises en compte dans l'analyse, mais pas ceux mutés sous ces dernières.

Quatre classes de poids de naissance significativement différentes entre elles sont établies au regard de leurs odds ratio (OR) du risque de mourir avant 7 jours (Tableau 4). En effet, l'essentiel des pertes est observé pendant la semaine qui suit la naissance notamment chez les porcelets de 1 kg et moins (Figure 3). Deux classes doivent alors être distinguées. Les porcelets de 0,8 kg au plus à la naissance ont 151 fois plus de risque de mourir avant 7 j d'âge que ceux de plus de 1,4 kg avec l'aliment G, contre 32 fois avec l'aliment L (Tableau 4). Chez ceux pesant de 0,8 à 1,0 kg, l'OR descend à 25 et 7, respectivement avec les aliments G et L. Toutefois, si les chances de survie à 7 j tendent à être meilleures avec l'aliment L pour ceux de moins de 0,8 kg ($P = 0,06$), l'écart entre aliments n'est pas significatif entre 0,8 et 1,0 kg ($P = 0,16$).

Les écarts de chances de survie entre lots ne sont pas dus à un état de santé digestive différent des portées. En effet, la distribution d'aliment L à la fin de la gestation n'augmente pas le risque de diarrhées, déjà élevé, dans cet essai. D'après les

Tableau 4 - Odds ratio (OR) du risque de mourir avant 7 j d'âge selon la classe de poids de naissance (PVO) et le lot

Facteur de risque	Classe de PVO intra aliment ¹		Aliment intra classe de PVO ²	
	PVO > 1,4		Aliment L	
Référence				
	Lot G	Lot L		
Classe de PVO, kg				
≤ 0,8	151,0	32,2	2,4	$P = 0,06$
0,8 – 1,0	24,6	6,5	1,8	$P = 0,16$
1,0 – 1,4	6,0	2,3	1,4	$P = 0,33$
> 1,4	1	1	0,5	$P = 0,12$

¹ Calcul des OR (proc Logistic) intra-lot avec en effets principaux la classe de PVO ($P < 0,01$ pour les deux lots) et l'essai (G : $P = 0,08$, L : $P = 0,73$). ² Calcul des OR intra classe PVO avec en effets principaux le lot (P-value indiquée dans le tableau) et l'essai ($P = 0,03$ pour PV > 1,4, sinon $P > 0,18$).

notations réalisées sur deux des cinq bandes de l'essai 1 (24 portées) et toutes celles de l'essai 2 (66 portées), le nombre de portées ayant présenté au moins un épisode de diarrhée dans les 5 premiers jours postpartum est identique avec les deux aliments (lot G : 23 sur 45, lot L : 22 sur 45). Ceci est cohérent avec les facteurs de risque inhérents au dispositif expérimental : prolificité élevée, forte proportion de porcelets légers et absence d'assistance à la naissance (Sialleli *et al.*, 2009). La meilleure cadence de fin de MB observée avec l'aliment L dans l'essai 2 contribue probablement à la meilleure survie des petits porcelets issus de ces truies. L'impact du régime sur la valeur énergétique et immunitaire du colostrum mériterait aussi d'être exploré.

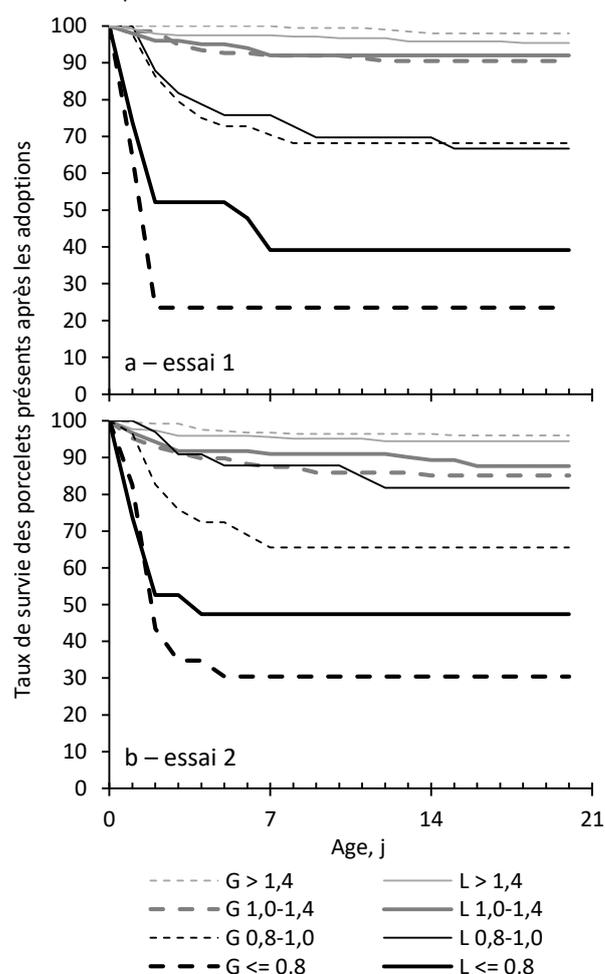


Figure 3 - Probabilité de survie après adoption dans les 24 premières heures de vie selon l'âge, le lot (G ou L) et la classe de poids de naissance¹ selon l'essai

¹ Classes : 0,8 kg et moins, de 0,8 à 1,0 kg, de 1,0 à 1,4 kg, plus de 1,4 kg.

2.6. Performances de lactation

Dans les 24-48 h qui suivent la MB, le nombre de truies dont la température rectale est supérieure ou égale à 39,6°C ne diffère pas selon le lot (essai 1 : $P = 0,34$, essai 2 : $P = 0,62$).

Sun *et al.* (2015) rapportent qu'un apport élevé de fibres insolubles pendant la gestation est favorable à la prise alimentaire spontanée de la truie pendant la lactation. Dans nos essais, les écarts de composition et de niveau de rationnement avant MB entre aliments sont sans doute insuffisants et la durée de la période d'alimentation différenciée trop courte pour influencer le niveau d'ingestion spontanée après MB. Ainsi, les truies des lots G et L consomment en moyenne, respectivement, 6,12 et 6,34 kg/j pendant l'essai 1 ($P = 0,58$), et 6,30 et 6,24 kg/j ($P = 0,86$) pendant l'essai 2.

Tableau 5 – Performances de lactation selon l'aliment alloué de l'entrée en maternité à la mise bas¹

Essai Critère	Aliment		Statistiques ²			
	G	L	ETR	L	E	Cov.
Nombre de portées	62	62				
Après adoptions						
Taille de portée	13,7	13,9	1,7	0,52	0,25	-
Poids, kg/portée ³	19,4	20,3	2,84	0,18	0,63	<0,01
Poids, kg/porcelet ³	1,43	1,48	0,21	0,17	0,64	<0,01
Au sevrage						
Age, j	28,9	28,5	1,5	0,18	0,20	-
Taille de portée	11,8	12,1	1,5	0,21	0,21	-
Poids, kg/portée ³	105,1	103,5	8,7	0,31	<0,01	<0,01
Poids, kg/porcelet ³	8,83	8,73	0,74	0,48	0,01	<0,01
Sur 4 semaines						
Taille de portée	12,0	12,4	1,5	0,19	0,16	-
GMQ, kg/portée ³	3,14	3,11	0,23	0,50	<0,01	<0,01
GMQ, kg/porcelet ³	259	257	19	0,62	<0,01	<0,01

¹GMQ : gain moyen quotidien de poids. ²Voir Tableau 2. ³La taille de portée initiale, finale ou allaitée est prise en compte en covariable.

Les porcelets sont tous sevrés à date fixe, ainsi le nombre de jours écoulés entre l'entrée en maternité et la MB conditionne directement la durée de la lactation et influence les caractéristiques des portées au sevrage de façon identique pour les deux lots (interaction lot x nombre de jours non significative). Bien que non significative, la différence de taille de portée au sevrage entre essais (essai 1 : 12,1, essai 2 : 11,8, $P = 0,21$, Tableau 5) contribue à l'écart de poids de portée à ce stade (respectivement 107,7 et 101,0 kg, $P < 0,01$). Une fois la taille de portée prise en compte en covariable dans l'analyse statistique, aucune différence significative de poids de sevrage ou de vitesse de croissance n'est observée entre lots. Ce résultat témoigne d'une production de lait semblable pour les truies des

deux lots (Noblet et Etienne, 1989). Une exportation comparable de nutriments dans le lait en parallèle d'une quantité similaire d'aliment L ingérée après la MB par des truies de même PV moyen à ce stade aboutit logiquement à un déficit nutritionnel du même ordre. Ceci est confirmé indirectement par des pertes de PV (-26 kg, $P = 0,30$) et d'ELD (-4,1 mm, $P = 0,56$) similaires pour les deux lots, dans les deux essais.

CONCLUSION

En accord avec Goransson (1989), nos résultats montrent qu'un aliment de lactation sécurisé au regard de sa teneur en MAT (basse) et en fibres (relativement élevée) peut remplacer l'aliment de gestation dès l'entrée en maternité, sur une base iso-EN, sans détériorer le fonctionnement du tube digestif de la truie ou sa production de lait.

En accord avec la littérature, nos travaux confirment l'intérêt d'un apport de fibres insolubles avant la MB sur le démarrage de la parturition. De façon plus originale, ils suggèrent un effet favorable de l'apport de fibres solubles sur la cadence de fin de MB. Ceci explique probablement l'essentiel de l'amélioration des chances de survie observée sur les porcelets les plus petits jusqu'au sevrage, mais mériterait d'être confirmé dans le cadre d'essais spécifiques mis en place sur ce sujet.

Même si le nombre de porcelets légers à la naissance (<1 kg) tend à diminuer avec l'aliment de lactation utilisé dans l'essai 2, notre étude n'a pas permis de démontrer de façon significative qu'une meilleure couverture des besoins en AAe de la truie à la fin de la gestation permet d'améliorer le poids moyen de naissance. Atteindre cet objectif impliquerait de renforcer le dispositif expérimental, à moins qu'il ne soit nécessaire de débiter plus tôt la distribution d'un aliment enrichi en AAe.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bories P., Boulot S., Père M.C., Siallelli J.N., Martineau G.P., Vautrin F., 2010. Analyse des paramètres physiologiques et métaboliques associés aux mises bas longues ou difficiles chez la truie. Journées Rech. Porcine, 42, 233-239.
- Cools A., Maes D., Decaluwe R., Buys J., van Kempend T.A.T.G., Liesegange A., Janssens G.P.J., 2014. Ad libitum feeding during the periparturient period affects body condition, reproduction results and metabolism of sows. Anim. Reprod. Sci., 145, 130-140.
- Goransson L., 1989. The effect of feed allowance in late pregnancy on the occurrence of agalactia post partum in the sow. J. Vet. Med. A, 36, 505-513.
- Le Gall M., Warpechowski M., Jaguelin-Peyraud Y., Noblet J., 2009. Influence of dietary fiber level and pelleting on the digestibility of energy and nutrients in growing pigs and adult sows. Animal, 3, 352-359.
- Loisel F., Farmer C., Ramaekers P., Quesnel H., 2013. Influence des fibres alimentaires données à la truie en fin de gestation sur la production de colostrum et les performances des porcelets pendant la lactation. Journées Rech. Porcine, 45, 177-182.
- Meunier-Salaün M.C., Bolhuis J.E., 2015. High-Fiber feeding in gestation. In: Farmer C. (Ed.), The Gestating and Lactating Sow. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, 95-116.
- Noblet J., Etienne M., 1989. Estimation of sow milk nutrient output. J. Anim. Sci., 67, 3352-3359.
- Oliviero C., Kokkonen T., Heinonen M., Sankari S., Peltoniemi O., 2009. Feeding sows with high fiber diet around farrowing and early lactation: impact on intestinal activity, energy balance related parameters and litter performance. Res. Vet. Sci., 86, 314-319.
- Oliviero C., Heinonen M., Valros A., Peltoniemi O., 2010. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. Anim. Reprod. Sci., 119, 85-91.
- Quesnel H., Gondret F., Merlot E., Farmer C., 2015. Influences maternelles sur la consommation de colostrum et la survie néonatale du porcelet. INRA Prod. Anim., 28, 295-304.
- 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.
- Quiniou N., 2014. Alimentation de la truie à fort potentiel : mise en œuvre de quelques concepts clés. Les Cahiers de l'IFIP, 1(1), 57-68.
- Quiniou N., 2016. Conséquences de l'hétérogénéité des réserves corporelles de la truie à la fin de la gestation sur le déroulement de la mise bas et les performances de lactation. Journées Rech. Porcine, 48, 207-312.
- Siallelli J.N., Lautrou Y., Oswald O., Quiniou N., 2009. Peut-on établir une relation entre les caractéristiques de la truie et de sa portée et l'apparition des diarrhées néonatales ? Proposition de réponse à partir de mesures réalisées en élevage de production. Journées Rech. Porcine, 41, 167-172.
- Sun H.Q., Tan C.Q., Wei H.K., Zou Y., Long G., Ao J.T., Xue H.X., Jiang S.W., Peng J., 2015. Effects of different amounts of konjac flour inclusion in gestation diets on physico-chemical properties of diets, postprandial satiety in pregnant sows, lactation feed intake of sows and piglet performance. Anim. Reprod. Sci., 152, 55-64.