

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

Florence LOISEL (1, 2, 3), Chantal FARMER (4), Peter RAMAEKERS (3), Hélène QUESNEL (1,2)

(1) INRA, UMR 1348 PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France

(2) Agrocampus Ouest, UMR 1348 PEGASE, 35000 Rennes, France

(3) Nutreco Nederland B.V., Swine Research Center, 5830 AE, Boxmeer, Pays-Bas

(4) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et développement sur le bovin laitier et le porc, Sherbrooke, Québec, Canada J1M 0C8

Helene.quesnel@rennes.inra.fr

Avec la collaboration de F. LEGOUEVEC (1,2), M. LEFEVBRE (1,2), D. BOUTIN (1,2), Y. SUREL (1,2), J. GEORGES (1,2), A. CONDE (1,2), V. PIEDVACHE (1,2), A. CHAUVIN (1,2), G. GUILLEMOIS (1,2), J.F. ROUAUD (1,2), H. RENOULT (1,2), A. STARCK (1,2), Y. JAGUELIN-PEYRAUD (1,2), A. BERNIER (4), et L. THIBAUT (4).

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

Chez la truie, la consommation de fibres alimentaires pendant la fin de la gestation peut augmenter le gain de poids des porcelets durant le début de la lactation. La présente étude vise à évaluer si les fibres alimentaires données en fin de gestation influencent la production de colostrum des truies et les performances des porcelets. Vingt-neuf cochettes Large White x Landrace ont reçu pendant les neuf derniers jours de gestation un aliment contenant 7,9% (lot FIBRES, n = 15) ou 3,3% de cellulose brute (lot TEM, n = 14). Le traitement alimentaire n'a influencé ni les concentrations plasmatiques de progestérone et de prolactine ($P > 0,10$) ni le volume de colostrum produit par les truies ($3,9 \pm 0,2$ kg ; $P > 0,10$). La consommation moyenne de colostrum des porcelets ne différait pas dans les deux lots ($P > 0,10$) mais celle des petits porcelets (< 900 g) issus des truies FIBRES était supérieure à celle des porcelets des truies TEM (respectivement 216 et 137 g ; $P = 0,02$). Pendant la lactation, le gain de poids des porcelets n'a pas été affecté par le traitement mais le taux de mortalité a été diminué dans les portées des truies FIBRES (6 vs 14% pour TEM ; $P = 0,01$). Les concentrations d'immunoglobulines A dans le colostrum étaient réduites ($P = 0,02$) chez les truies FIBRES comparativement aux truies TEM. En conclusion, bien que les fibres n'aient pas affecté le volume de colostrum produit par les truies, elles ont augmenté la survie des porcelets pendant la lactation.

Effect of high dietary fibre in late gestating sows on colostrum yield and piglet performance during lactation

In sows, dietary fibre given during late gestation may increase the body weight gain of piglets during early lactation. The aim of this study was to determine whether dietary fibre given in late gestation influences colostrum production and piglet performance during lactation. Twenty-nine Large White x Landrace primiparous sows were fed, during the last 9 days of gestation, diets containing 7.9% (FIBRE, n=15) or 3.3% crude fibre (TEM, n = 14). The feeding treatment did not influence sow plasma concentration of progesterone and prolactin ($P > 0.10$) or sow colostrum yield (3.9 ± 0.2 kg; $P > 0.10$). Mean colostrum intake by piglets did not differ between groups ($P > 0.10$) whereas the colostrum intake of low birth weight piglets (< 900 g) was greater in the FIBRE group than in the TEM group (216 and 137 g, respectively; $P = 0.02$). During lactation, although the body weight gain of piglets was not influenced by dietary treatment, the mortality rate was lower in the FIBRE group than in the TEM group (6 vs 14%; $P = 0.01$). Immunoglobulin A concentrations in colostrum were lower ($P = 0.02$) in the FIBRE group compared with the TEM group. In conclusion, although dietary fibre did not increase sow colostrum yield, it decreased piglet mortality.

INTRODUCTION

L'apport en fibres aux truies gestantes est imposé par l'Union Européenne (directive 91/630/CEE 2001) afin de réduire la frustration alimentaire induite par le rationnement alimentaire. De fortes teneurs en fibres dans l'aliment de gestation auraient aussi un effet positif sur l'ingestion alimentaire des truies pendant la lactation (Matte *et al.*, 1994 ; Guillemet *et al.*, 2007) et sur les performances des porcelets. Ainsi, une augmentation du gain de poids de la portée a été observée pendant la 1^{ère} semaine de lactation quand les truies recevaient un aliment contenant 12% de cellulose brute (vs 3% dans l'aliment témoin) pendant les trois derniers mois de gestation (Guillemet *et al.*, 2007). Quand l'aliment enrichi en fibres (7,0 vs 3,8% de cellulose brute) était distribué durant les 20 derniers jours de gestation et le début de la lactation, le poids des porcelets à 5 jours était augmenté (Oliviero *et al.*, 2009). Les mécanismes qui sous-tendent ces effets sont encore mal connus. Farmer *et al.* (1995) et Quesnel *et al.* (2009) ont montré que, données aux truies pendant la gestation, les fibres alimentaires tendaient à augmenter les concentrations circulantes de prolactine lors du pic prépartum. La progestérone et la prolactine sont des hormones clés de la colostrogénèse puisque celle-ci est induite par une chute de la concentration plasmatique de progestérone et par le pic prépartum de prolactine (Taverne *et al.*, 1982 ; Farmer *et al.*, 1998). L'ajout de fibres alimentaires dans la ration pourrait donc améliorer le gain de poids des porcelets en début de lactation en influençant la production et la qualité du colostrum via un effet sur le statut endocrinien.

La quantité et la composition du colostrum ingéré par les porcelets est un facteur majeur influençant leur gain de poids et aussi leur survie pendant le début de la lactation. Ainsi, les objectifs de cette expérience sont 1) de déterminer si un aliment enrichi en fibres distribué en fin de gestation influence la production et la composition du colostrum, 2) d'en étudier les conséquences sur la survie des porcelets et, enfin, 3) de déterminer si cet effet est lié à une modification en phase péripartum des concentrations hormonales de progestérone et de prolactine.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

L'expérience a été réalisée sur 31 truies nullipares croisées Large White x Landrace, réparties en cinq bandes et issues du troupeau de l'INRA de Saint-Gilles (UMR PEGASE). Elles ont été inséminées avec de la semence de verrat Piétrain.

Deux aliments de gestation expérimentaux, respectivement témoin (TEM) et enrichi en fibres (FIBRES), ont été fabriqués à l'INRA de Saint-Gilles. L'aliment témoin à basse teneur en fibres alimentaires (cellulose brute : 3,3%) contenait essentiellement du blé, de l'orge et du tourteau de soja (Tableau 1). La teneur en fibres a été accrue dans l'aliment FIBRES (cellulose brute : 7,9%) en remplaçant une partie de ces matières premières par des coques de soja, du son de blé, du tourteau de tournesol non décortiqué et de la pulpe de betterave (Tableau 1).

Dès leur insémination, les cochettes ont reçu 2,6 kg/j d'un aliment gestation conventionnel (énergie nette : 9,4 MJ/kg, protéines : 13,3%, lysine totale : 0,60%). Au 91^{ème} jour de

gestation, les truies ont été réparties en deux lots sur la base de leur poids et de leur épaisseur de lard dorsal. Du 92^{ème} au 105^{ème} jour de gestation, une transition alimentaire a été réalisée entre l'aliment gestation conventionnel et les aliments expérimentaux. La transition alimentaire a été réalisée en deux étapes d'une durée de 7 jours chacune pendant lesquelles les truies ont reçu successivement un mélange d'aliment contenant 66% d'aliment gestation conventionnel et 33% d'aliment expérimental, puis un mélange contenant 33% d'aliment gestation conventionnel et 66% d'aliment expérimental. Les truies ont ensuite reçu les aliments expérimentaux du 106^{ème} jour de gestation jusqu'au jour de la mise bas inclus. Pendant la durée du traitement alimentaire, les quantités d'aliments données aux truies différaient (2,60 et 2,93 kg/j, respectivement pour les lots TEM et FIBRES) afin de leur apporter la même quantité journalière d'énergie nette (25,8 MJ/j).

Tableau 1 – Composition des aliments expérimentaux

	TEM	FIBRES
Matières premières, %		
Blé	41,70	31,30
Orge	41,70	31,30
Tourteau de soja	11,50	1,50
Coques de soja	0,00	8,00
Son de blé	0,00	8,00
Tourteau de tournesol non décortiqué	0,00	8,00
Pulpe de betterave	0,00	8,00
Huile de colza	2,00	1,50
L-Lysine HCl	0,05	0,16
L-Thréonine	0,00	0,05
Carbonate de calcium	0,70	0,23
Phosphate bicalcique	1,40	1,20
Sel	0,45	0,34
Complément oligo-vitaminique	0,50	0,50
Composition chimique, /kg¹		
Matières sèches, g	875	875
Matières minérales, g	46	46
Matières azotées totales, g	138	130
Matières grasses, g	34	32
Amidon, g	461	363
Cellulose brute, g	33	79
Neutral detergent fibre (NDF), g	131	203
Acid detergent fibre (ADF), g	42	94
Acid detergent lignin (ADL), g	6	13
Energie brute, MJ	16,13	16,10
Valeurs nutritionnelles²		
Energie nette, MJ/kg	9,94	8,81
Lysine totale, g/kg	6,30	6,01

¹ Résultats d'analyses

² Valeurs estimées d'après les tables INRA-AFZ (2002)

Le lendemain de la mise bas les truies ont reçu 2,5 kg d'un aliment lactation conventionnel (énergie nette : 9,5 MJ/kg, protéines : 16,5%, lysine totale : 0,95%). La quantité d'aliment donnée aux truies a été augmentée d'1 kg par jour jusqu'à un

niveau *ad libitum*. Les truies avaient un accès libre à l'eau pendant toute l'expérience.

Lors de leur transfert en maternité, les truies ont été opérées afin de leur implanter un cathéter jugulaire. La mise bas a été induite à 113 jours de gestation par une injection intramusculaire de 2 mg d'alfaprostol (Alfabédyl®, Ceva Santé Animale, Libourne, France). Les porcelets ont été pesés dès leur naissance et l'intervalle de temps entre la naissance du porcelet et sa première tétée a été mesuré. Les porcelets ont ensuite été pesés 24 h après le début de la mise bas puis à 7 et 21 jours d'âge. La production de colostrum par la truie a été estimée sur la base du gain de poids des porcelets pendant les premières 24 h d'après l'équation établie par Devillers *et al.* (2004). Les portées ont été standardisées à 12 ou 13 porcelets 24 h après la mise bas.

1.2. Prélèvements et analyses biologiques

Des prélèvements sanguins ont été réalisés sur les truies une fois par jour à 101 et 111 jours de gestation puis toutes les 8 heures du 112^{ème} jour de gestation jusqu'au jour de la mise bas inclus. Le sang a été collecté dans un tube hépariné ou sec puis centrifugé à 2600 x g pendant 10 min à 4°C. Le plasma et le sérum ont été prélevés puis placés à -20°C. La prolactine et la progestérone ont été dosées par dosage radio immunologique. La prolactine a été dosée dans le sérum selon la méthode décrite par Robert *et al.* (1989) et la progestérone dans le plasma en utilisant un kit commercial (IM1188, Beckman coulter, Villepinte, France).

Du colostrum a été prélevé par traite manuelle sur toutes les tétines accessibles en début de mise bas (T0) et 24 h après le début de la mise bas (T24). Afin de collecter le colostrum à T24, les truies ont reçu une injection intramusculaire de 20 UI d'ocytocine (Biocytocine®, laboratoire Biové, Arques, France). Le colostrum a été filtré sur gaze puis congelé à -20°C. Les concentrations en immunoglobulines G et A (IgG et IgA) du colostrum à T0 et T24 ont été mesurées par dosage ELISA en utilisant un kit de quantification avec des anticorps porcins (A100-104 et A100-102 respectivement, Bethyl Laboratories, Montgomery, Texas).

Dans les aliments expérimentaux et le colostrum, les teneurs en matière sèche, matières minérales, matières grasses (LECO TFE-2000, Leco), énergie brute (calorimètre adiabatique, IKA, Staufen) et matières azotées totales, via le dosage de l'azote ($N \times 6,38$; RapidN cube, Elementar), ont été déterminées selon les méthodes AOAC (1990). Dans les aliments, la teneur en amidon a été déterminée par méthode enzymatique (Thivend *et al.*, 1965), la teneur en cellulose brute selon la méthode AOAC (1990) et le dosage des parois végétales (NDF, ADF, ADL) selon la méthode de van Soest *et al.* (1991). Dans le colostrum, les teneurs en lactose ont été mesurées par un dosage enzymatique (Lactose/D-glucose, R-Biopharm, Darmstadt, Allemagne).

1.3. Analyses statistiques

Deux truies ayant des portées de trois et cinq porcelets ont été retirées de l'analyse. Les analyses ont donc porté sur 29 truies et leur portée.

Les données ont été soumises à une analyse de variance en utilisant la procédure Mixed de SAS (SAS Inst. Inc., Version 9.3, Cary, NC). Le modèle incluait l'effet de l'aliment comme effet fixe et l'effet de la bande comme effet aléatoire. Aucune

covariable n'a été utilisée. Les concentrations en prolactine et progestérone dans le sang ont été analysées à l'aide d'un modèle pour mesures répétées. La mortalité des porcelets a été analysée avec la procédure Genmod de SAS. Pour toutes les analyses, la truie était considérée comme l'unité expérimentale. Les valeurs concernant les porcelets, présentées dans le texte, sont la moyenne ajustée $\pm$ l'erreur standard inter-portée. Des différences significatives entre les deux lots étaient mises en évidence quand $P < 0,05$ et des tendances quand $0,05 < P < 0,10$.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Influence de la teneur en fibres de l'aliment sur la production de colostrum

Le poids et l'épaisseur de lard dorsal des truies à 91 jours de gestation étaient similaires dans les 2 groupes ($P > 0,10$). Les truies pesaient en moyenne $206 \pm 3,4$ kg et avaient une épaisseur de lard moyenne de $20,7 \pm 1,1$ mm. La durée de gestation était similaire dans les deux lots ($113,5 \pm 0,2$ jours ; $P = 0,62$). Bien que la différence entre les deux lots ne fût pas significative, la durée moyenne de mise bas était en moyenne 25 min plus courte chez les truies FIBRES comparativement aux truies TEM (Tableau 2). Les caractéristiques de la portée à la naissance ne différaient pas entre les deux groupes de truies ($P > 0,10$). Le nombre total de porcelets par portée était de $14,9 \pm 0,8$ en moyenne, dont $14,3 \pm 0,7$ porcelets nés vivants, et le poids moyen des porcelets à la naissance était de 1275 ± 66 g. Ce poids est similaire à celui obtenu chez les truies primipares au sein de notre élevage expérimental après une pesée à la naissance réalisée avant la 1^{ère} tétée (Foisnet *et al.*, 2010a). Bien qu'il fût 10% plus court chez les porcelets FIBRES que chez les porcelets TEM, le temps mis par les porcelets pour aller téter n'a pas été influencé par le traitement ($P = 0,29$). La consommation de colostrum par les porcelets durant les premières 24 h post-natales était similaire dans les deux groupes (296 ± 25 g en moyenne ; $P = 0,48$). La production de colostrum par les truies était en moyenne de $3,9 \pm 0,2$ kg. Cette production de colostrum peut être considérée comme étant moyenne à bonne dans nos conditions d'élevage (Quesnel, 2011) et est similaire à celle rapportée par Foisnet *et al.* (2010b) chez des truies primipares. La production de colostrum n'a pas été influencée par le traitement alimentaire ($P = 0,79$). La mortalité précoce des porcelets pendant les premières 24 heures ne différait pas entre les deux lots ($P = 0,50$). Elle était en moyenne de $8,3 \pm 2,0\%$ des nés vivants chez les portées TEM et de $6,5 \pm 1,9\%$ des nés vivants chez les portées FIBRES, soit 1,2 et 1,0 porcelet par portée respectivement pour les truies TEM et FIBRES.

La mortalité et la faible consommation de colostrum touchant plus particulièrement les porcelets de faible poids de naissance (Milligan *et al.*, 2002 ; Quiniou *et al.*, 2002), une analyse statistique a été réalisée sur les porcelets dont le poids de naissance était inférieur à 900 g. Ce poids représente environ 75% du poids moyen des porcelets nés vivants et, selon Le Dividich *et al.* (1999), ces porcelets peuvent être considérés comme « petits » et à risque accru de mortalité. L'effectif et le poids moyen de ces porcelets à la naissance étaient similaires dans les deux lots (Tableau 2). La proportion de petits porcelets dans les portées ne différait pas entre les deux lots ($P = 0,90$). Elle était de $14,5 \pm 3,7\%$ et $14,1 \pm 3,7\%$ respectivement dans les portées des truies TEM et FIBRES. Les

petits porcelets du lot FIBRES ont ingéré en moyenne 58% de colostrum de plus que les petits porcelets du lot TEM ($P = 0,02$). Ils ont mis en moyenne 7 min de moins pour aller téter une première fois. Même si cette différence entre les deux lots n'est pas significative ($P = 0,16$), cet indicateur de la vitalité des porcelets à la naissance suggère qu'une meilleure aptitude des porcelets à se rendre à la mamelle pourrait être à l'origine de leur ingestion plus importante de colostrum. L'ingestion plus élevée de colostrum par les petits porcelets pourrait aussi être liée au comportement de la truie. En effet, Farmer *et al.* (1995) ont montré que des truies nourries durant deux gestations consécutives avec un régime enrichi en fibres passaient plus de temps couchées sur le côté pendant le processus de mise bas. Cela augmenterait la durée pendant laquelle la mamelle est accessible aux porcelets. Cet effet n'a cependant pas été observé par Guillemet *et al.* (2007). Le comportement des truies pendant la parturition ou le premier jour post-partum n'a pas été analysé dans la présente étude. La mortalité de ces petits porcelets n'a pas été analysée statistiquement du fait du faible nombre de porcelets morts pendant cette période.

Tableau 2 – Production de colostrum par la truie et performances zootechniques de la totalité et des petits¹ porcelets dans les 24 h post-partum (moyenne ajustée)

	Aliments		Statistiques ²	
	TEM	FIBRES	ETR	P
Effectif (portées)	14	15		
Durée de mise bas, min	202	177	105	0,55
Totalité des porcelets				
Nés totaux par portée	14,8	14,9	2,5	0,92
Nés vivants par portée	14,2	14,5	2,3	0,82
Poids moyen à la naissance, g	1279	1271	155	0,92
Poids moyen à 24 h, g	1394	1370	157	0,81
Intervalle naissance -1 ^{ère} tétée, min	29	26	5	0,29
Quantité moyenne de colostrum ingéré, g	309	283	46	0,48
Production de colostrum, kg	3,9	3,8	0,6	0,75
Petits porcelets¹				
Effectif	30	31		
Poids moyen à la naissance, g	759	719	104	0,19
Poids moyen à 24 h, g	788	796	137	0,84
Quantité moyenne de colostrum ingéré, g	137	216	112	0,02
Intervalle naissance -1 ^{ère} tétée, min	40	33	18	0,16

¹ Porcelets dont le poids de naissance est inférieur à 900 g.

² ETR : écart-type résiduel. Analyse de variance avec l'effet de l'aliment comme effet fixe et l'effet de la répétition comme effet aléatoire. Seule la valeur de P pour l'effet de l'aliment est indiquée.

2.2. Influence de la teneur en fibres de l'aliment sur les performances des porcelets pendant la lactation

Le nombre de porcelets allaités par portée était similaire dans les deux lots (Tableau 3). Le régime alimentaire n'a pas influencé le poids des porcelets à 7 et 21 jours d'âge. Ces résultats diffèrent de ceux obtenus par Oliviero *et al.* (2009) qui ont montré une augmentation du poids des porcelets à

5 jours et par Guillemet *et al.* (2007) qui ont montré une augmentation du gain de poids des porcelets durant la première semaine de vie avec l'incorporation de fibres dans l'aliment en gestation. Cependant, dans ces deux études, l'aliment enrichi en fibres était donné à partir de 28 (Guillemet *et al.*, 2007) ou 95 jours de gestation (Oliviero *et al.*, 2009). Il est donc possible qu'un traitement alimentaire durant les 9 jours pré-partum ne soit pas assez long pour induire l'augmentation du gain de poids des porcelets en début de lactation. Il se peut aussi que l'effet des fibres dépende de la source utilisée et de leurs propriétés physico-chimiques. Dans notre étude, nous avons utilisé un mélange équilibré de quatre sources de fibres alors que Guillemet *et al.* (2007) ont utilisé majoritairement de la pulpe de betterave et Oliviero *et al.* (2009) des graines de coton et du son de blé.

Tableau 3 – Performances zootechniques de la totalité des porcelets pendant la lactation (moyenne ajustée)

	Aliments		Statistiques ¹	
	TEM	FIBRES	ETR	P
Taille de la portée				
1 jour	12,6	12,0	1,0	0,16
21 jours	10,8	11,2	0,7	0,52
Poids moyen, g				
7 jours	2580	2595	298	0,90
21 jours	6248	6236	484	0,95

¹ ETR : écart-type résiduel. Analyse de variance avec l'effet de l'aliment comme effet fixe et l'effet de la répétition comme effet aléatoire. Seule la valeur de P pour l'effet de l'aliment est indiquée.

La mortalité des porcelets entre 1 jour (après standardisation) et 21 jours a été réduite dans les portées du lot FIBRES comparativement au lot TEM ($P = 0,01$). Elle était de $14,0 \pm 2,7\%$ dans les portées du lot TEM et $6,3 \pm 2,8\%$ dans les portées du lot FIBRES. Le taux de mortalité dans les portées des truies TEM est similaire à celui observé entre la naissance et le sevrage dans les élevages français (en moyenne 13,8% ; GTT-IFIP, 2011). La consommation de colostrum plus élevée par les petits porcelets issus des truies FIBRES comparativement aux petits porcelets des truies TEM pourrait être un des facteurs participant à la diminution de la mortalité chez les portées du lot FIBRES. En effet, dans notre étude, la mortalité de ces petits porcelets représente 18 et 30% de la mortalité totale respectivement dans les portées des truies FIBRES et TEM. D'autre part, une diminution de la fréquence des changements de position des truies du lot FIBRES pourrait contribuer à la diminution du nombre de porcelets écrasés en début de lactation. En effet, chez des truies nourries avec un aliment riche en fibres, la fréquence des changements de posture est diminuée pendant la gestation et le temps passé couché est plus important (Ramonet *et al.*, 1999). Cependant, à notre connaissance, cet effet des fibres n'a pas été étudié jusqu'à présent chez la truie durant le début de la lactation.

2.3. Influence de la teneur en fibres de l'aliment sur la composition du colostrum

La composition du colostrum est présentée dans le tableau 4. A T0 la concentration en IgA du colostrum était inférieure chez les truies FIBRES par rapport aux truies TEM ($P = 0,02$). A T24, le colostrum des truies FIBRES contenait plus de matières grasses ($P = 0,04$), la concentration d'IgA était réduite ($P = 0,02$) et les concentrations de protéines et d'IgG tendaient à

être réduites ($P = 0,10$) comparativement au colostrum des truies TEM. La moindre teneur en IgG et IgA expliquerait 42% de la diminution du taux de protéines dans le colostrum à T24. Les IgA présentes dans le colostrum et le lait proviennent du sang de la truie mais aussi de la synthèse locale par les plasmocytes. La présence de ces IgA résulte de la stimulation antigénique du tissu lymphoïde associé aux muqueuses et plus particulièrement à la muqueuse pulmonaire et intestinale. Les IgA assurent notamment le lien entéro-mammaire (Salmon *et al.*, 2010). Les fibres alimentaires sont reconnues pour modifier le système digestif des truies. Elles augmentent notamment la masse microbienne dans l'intestin (Wenk, 2001) et diminuent le développement de bactéries gram-négatif responsables de la production d'endotoxines dans l'intestin (Morkoc *et al.*, 1983). Ainsi, la diminution des concentrations en IgA dans le colostrum pourrait être liée à une modification du type et de la masse de la flore microbienne intestinale.

Tableau 4 – Composition du colostrum entier au moment de la mise bas (T0) et 24 h après (T24)(moyenne ajustée)

	Aliments		Statistiques ¹	
	TEM	FIBRES	ETR	P
Effectif	14	15		
Matière sèche, %				
T0	25,7	26,7	3,0	0,43
T24	21,6	22,6	3,4	0,48
Matières minérales, %				
T0	0,69	0,73	0,07	0,20
T24	0,74	0,73	0,05	0,43
Protéines, %				
T0	16,4	16,4	2,6	0,99
T24	8,2	6,7	2,2	0,10
Lipides, %				
T0	5,4	6,0	1,3	0,23
T24	8,3	10,7	2,8	0,04
Lactose, %				
T0	2,54	2,53	0,6	0,97
T24	3,45	3,49	0,5	0,86
Energie, kJ/g				
T0	6,67	7,01	0,9	0,33
T24	6,10	6,68	1,2	0,24
IgG, mg/ml				
T0	51,9	52,4	21,7	0,95
T24	10,4	6,5	6,1	0,10
IgA, mg/ml				
T0	11,9	8,6	3,6	0,02
T24	4,8	2,5	2,6	0,02

¹ ETR : écart-type résiduel. Analyse de variance avec l'effet de l'aliment comme effet fixe et l'effet de la répétition comme effet aléatoire. Seule la valeur de P pour l'effet de l'aliment est indiquée.

Le taux de lipides dans le colostrum à T24 est plus élevé chez les truies FIBRES par rapport aux truies TEM ($P = 0,02$). Les lipides présents dans le colostrum proviennent essentiellement de l'alimentation de la truie et des lipides endogènes issus du catabolisme du tissu adipeux de la truie (Patton et Keenan, 1975).

Les truies TEM et FIBRES recevaient respectivement 8,9 et 9,4 g/j de lipides, soit une différence d'environ 5%. Cette différence d'ingestion paraît trop faible pour induire une augmentation de 22% de la teneur en lipides du colostrum.

Les lipides du colostrum jouent un rôle important dans la thermogénèse et la survie du porcelet (Le Dividich *et al.*, 1997). La teneur plus élevée du colostrum en lipides pourrait donc avoir contribué à la meilleure survie des porcelets FIBRES durant la lactation. Cependant, bien que la teneur en lipides diffère, l'énergie apportée par le colostrum au porcelet n'est pas significativement plus élevée.

2.4. Influence de la teneur en fibres de l'aliment sur les profils hormonaux des truies pendant la phase péripartum

Distribuer un aliment enrichi en fibres aux truies n'a pas influencé les concentrations plasmatiques de progestérone ($P = 0,93$, Figure 1a). D'autre part, le traitement alimentaire n'a pas eu d'effet sur les profils des concentrations plasmatiques de prolactine dans la phase péripartum ($P = 0,79$; Figure 1b). Ces résultats sont différents de ceux de Farmer *et al.* (1995) et Quesnel *et al.* (2009) qui ont montré qu'une alimentation enrichie en fibres alimentaires tendait à augmenter les concentrations circulantes en prolactine avant la mise bas. Là encore, les différences de durée des traitements, de teneur et de sources de fibres alimentaires pourraient expliquer la divergence des résultats entre expériences.

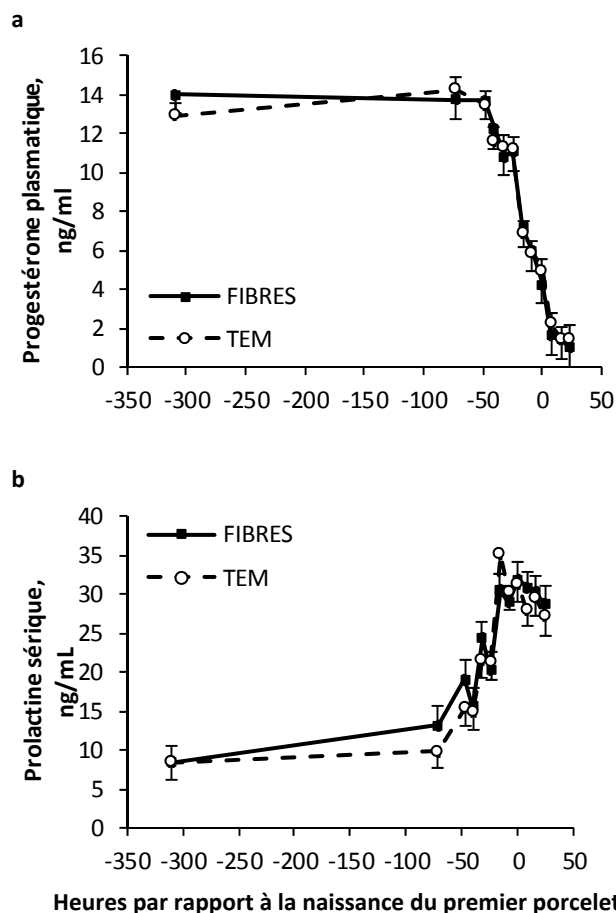


Figure 1 – Profils hormonaux des truies pendant la phase péripartum selon le lot : progestérone (a) et prolactine (b) (moyenne ajustée $\pm$ erreur standard)

CONCLUSION

L'ajout de fibres alimentaires dans la ration durant les neuf derniers jours de gestation n'influence pas le volume de colostrum produit par la truie ni le gain de poids des porcelets pendant la lactation. Il diminue la mortalité des porcelets avant le sevrage et améliore la consommation de colostrum par les porcelets ayant un poids de naissance faible (< 900 g). Ces effets pourraient être liés à une meilleure vitalité de ces petits porcelets et au comportement de la truie lors de la parturition.

Les fibres alimentaires modifient aussi la composition du colostrum et notamment diminuent les concentrations des IgA. Ces effets des fibres ne semblent pas liés à une modification des concentrations circulantes en progestérone et prolactine qui ne sont pas affectées par le traitement.

Dans un contexte où l'augmentation de la prolificité chez les truies a induit une augmentation du nombre de petits porcelets et une mortalité plus élevée entre la naissance et le sevrage, l'ajout de fibres alimentaires aux aliments pendant la fin de gestation semble être une option intéressante afin d'augmenter la consommation de colostrum des petits porcelets et la survie pendant la lactation. Néanmoins, il est nécessaire d'étudier l'intérêt de tester ce traitement sans la période d'adaptation à l'aliment qui est difficilement réalisable en conditions d'élevage.

REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié d'un soutien financier de la société NUTRECO. La thèse de F. Loisel est cofinancée par l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie (ANRT) et la société NUTRECO.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Association of Official Analytical Chemist, 1990. Official methods of analysis, 15th edition, AOAC, Washington, DC.
- Devillers N., Van Milgen J., Prunier A., Le Dividich J., 2004. Estimation of colostrum intake in the neonatal pig. *Anim. Sci.*, 78, 305-313.
- Farmer C., Robert S., Matte J.J., Girard C.L., Martineau G.P., 1995. Endocrine and peripartum behavioral responses of sows fed high-fiber diets during gestation. *Can. J. Anim. Sci.*, 75, 531-536.
- Farmer C., Robert S., Rushen J., 1998. Bromocriptine given orally to periparturient or lactating sows inhibits milk production. *J. Anim. Sci.*, 76, 750-757.
- Foisnet A., Farmer C., David C., Quesnel H., 2010a. Altrenogest treatment during late pregnancy did not reduce colostrum yield in primiparous sows. *J. Anim. Sci.*, 88, 1684-1693.
- Foisnet A., Farmer C., David C., Quesnel H., 2010b. Relationships between colostrum production by primiparous sows and sow physiology around parturition. *J. Anim. Sci.*, 88, 1672-1683.
- Guillemet R., Hamard A., Quesnel H., Père M.C., Etienne M., Dourmad J.Y., Meunier-Salaün M.C., 2007. Dietary fibre for gestating sows: effects on parturition progress, behaviour, litter and sow performance. *Animal*, 1, 872-880.
- IFIP, 2011. Porc performances. IFIP Ed. Paris, 44 p.
- INRA-AFZ, 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Sauvart D., Perez J.M. et Tran G., Coord., INRA Eds, Paris, 291 p.
- Le Dividich J., 1999. A review - neonatal and weaner pig: management to reduce variation. In : *Manipulating pig production VII*, P.D. Cranwell (Eds), Australasian Pig Science Association, Werribee, Victoria, Australia, 135-155.
- Le Dividich J., Herpin P., Paul E., Strullu F., 1997. Effect of fat content of colostrum on voluntary colostrum intake and fat utilization in newborn pigs. *J. Anim. Sci.*, 75, 707-713.
- Matte J., Robert S., Girard C.L., Farmer C., Martineau G.P., 1994. Effect of bulky diets based on wheat bran or oat hulls on reproductive-performance of sows during their first 2 parities. *J. Anim. Sci.*, 72, 1754-1760.
- 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.
- Morkoc A., Backstrom L., Lund L., Smith A.R., 1983. Bacterial-endotoxin in blood of dysgalactic sows in relation to microbial status of uterus, milk, and intestine. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 183, 786-789.
- Oliviero C., Kokkonen T., Heinonen M., Sankari S., Peltoniemi O., 2009. Feeding sows with high fibre diet around farrowing and early lactation: Impact on intestinal activity, energy balance related parameters and litter performance. *Res. Vet. Sci.*, 86, 314-319.
- Patton S., Keenan T.W., 1975. Milk-fat globule membrane. *Biochem. Biophys. Acta*, 415, 273-309.
- Quesnel H., 2011. Colostrum production by sows: variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations. *Animal*, 5, 1546-1553.
- Quesnel H., Meunier-Salaün M.C., Hamard A., Guillemet R., Etienne M., Farmer C., Dourmad J.Y., Père M.C., 2009. Dietary fiber for pregnant sows: Influence on sow physiology and performance during lactation. *J. Anim. Sci.*, 87, 532-543.
- Quiniou N., Dagorn J., Gaudré D., 2002. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livest. Prod. Sci.*, 78, 63-70.
- Ramonet Y., Meunier-Salaün M.C., Dourmad J.Y., 1999. High-fiber diets in pregnant sows: Digestive utilization and effects on the behavior of the animals. *J. Anim. Sci.*, 77, 591-599.
- Robert S., De Passillé A.M.B., St-Pierre N., Dubreuil P., Pelletier G., Petitclerc D., Brazeau P., 1989. Effect of the stress of injections on the serum concentration of cortisol, prolactin, and growth-hormone in gilts and lactating sows. *Can. J. Anim. Sci.*, 69, 663-672.
- Salmon H., Berri M., Meurens F., 2009. Immunité maternelle colostrale et lactée : facteurs hormonaux et cellulaires d'induction et de la transmission au porcelet jusqu'au sevrage. *Journées Rech. Porcine*, 42, 241-249.
- Taverne M., Bevers M., Bradshaw J.M.C., 1982. Plasma concentrations of prolactin, progesterone, relaxin and oestradiol-17 β in sows treated with progesterone, bromocriptine or indomethacin during late pregnancy. *J. Reprod. Fertil.*, 65, 85-96.
- Thivend P., Mercier C., Guilbot A., 1965. Dosage de l'amidon dans les milieux complexes. *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, 5, 513-526.
- van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74, 3583-3597.
- Wenk C., 2001. The role of dietary fibre in the digestive physiology of the pig. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 90, 21-33.