

# Mise en évidence du transfert des endotoxines de la truie vers sa portée dans le contexte du syndrome de dysgalactie post-partum

David GUILLOU (1), Vanessa DEMEY (1), Frédérique CHAUCHEYRAS-DURAND (1,2), Yannig LE TREUT (1)

(1) Lallemand SAS, 19 rue des briquetiers, B.P.59, 31702 Blagnac Cedex

(2) INRA UR545 Microbiologie, Theix, 63122 Saint Genes Champanelle

dguillou@lallemand.com

Avec la collaboration d'Amélie AMEILBONNE et de Sylvia ISINGER

## Evidence of endotoxins transfer from the sow to the litter in a post-partum dysgalactia syndrome context

In order to study the fate of bacterial endotoxins from the sow gastro-intestinal tract to the bloodstream and their potential transfer to the milk, a trial was conducted on thirty sows in a farm with chronic PDS incidence, starting 3 weeks before expected parturition. A CONTROL group was compared to a SCB group fed supplemental *S. cerevisiae* CNCM-I 1079 at the rate of  $2 \times 10^9$  CFU/kg feed. PDS symptoms were evaluated twice daily and fecal and blood samples were taken from each sow on selected days pre and post-partum. Colostrum was sampled during the farrowing process and milk thrice during the first week. In litters from parity 1 or 2, blood was taken from at least 4 piglets on day 1. Samples were stored frozen and analyzed at the end of the trial: endotoxins with LAL chromogenic EndPoint Assay; blood Lipopolysaccharide Binding Protein (LBP) with ELISA. Occurrence of PDS symptoms was related to treatment with  $\chi^2$  statistics. Endotoxins and LBP content in feces, blood and milk were log-transformed to meet normality prior to analysis of variance. Frequency of sows exhibiting high rectal temperature (RT) tended to decrease in the SCB group ( $P=0.09$ ). Colostral endotoxins tended to be reduced with SCB, as did plasma LBP at the end of lactation. Sows with high RT and neonatal diarrhea had significantly higher endotoxins in the colostrum. Frequency of high endotoxins in piglet blood increased with endotoxins in colostrum. These data support the relationship between endotoxins derived from intestinal bacteria and PDS.

## INTRODUCTION

L'ingestion de levures vivantes par la truie permet de réduire notablement la sévérité des diarrhées néonatales des porcelets (Alno *et al.*, 2004). Parmi les hypothèses concourant à l'explication des effets observés, la possibilité d'un transfert des endotoxines issues des parois des bactéries Gram négatives de la microflore intestinale de la truie vers sa portée reste à documenter. Le rôle des endotoxines, en interférence avec le système endocrinien est central dans l'étiologie du syndrome de dysgalactie post-partum (PDS), même s'il n'est pas complètement élucidé (Maes *et al.*, 2010). Par ailleurs, le PDS est associé à une augmentation de la fréquence des diarrhées néonatales (Martineau *et al.*, 1992).

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux et logement

L'essai a été conduit de mai à juillet 2011, dans un élevage de l'Aveyron présentant des symptômes chroniques de PDS lors des deux années précédentes. Trois semaines avant la mise-bas prévue, 30 truies *Camborough 15* étaient sélectionnées sur la base de leur rang de portée et affectées à l'un des

traitements alimentaires (TEMOIN, SCB). Les truies entraient dans l'une des trois salles de maternité, libérée le jour même du sevrage du groupe précédent, à des stades de gestation différents variables en raison de l'absence de conduite en bandes dans l'élevage. En conséquence, dans une même salle, les mises-bas étaient étalées sur deux semaines consécutives et la durée totale de séjour en salle de maternité variait car la date de sevrage était la même pour toute la salle.

### 1.2. Alimentation

Le programme alimentaire de l'élevage était maintenu pendant l'essai. En gestation comme en maternité, les truies étaient nourries en alimentation sèche 2 fois par jour, manuellement, à l'aide d'une boîte calibrée. De l'entrée en maternité à la mise-bas, l'aliment gestante était rationné (2,5 kg/j). Dès le jour de la mise-bas, un aliment pour truie nourrice était distribué selon un plan démarrant à 1,2 kg par jour, augmentant de 0,5 kg jusqu'à 12 jours post-partum, pour atteindre un plafond de 6,7 kg. L'eau était disponible à volonté. Le traitement SCB se différenciait du TEMOIN par la distribution d'un supplément de levures vivantes (*Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1079, E1703), selon un plan permettant de reconstituer un apport équivalent à  $2 \times 10^9$

UFC/kg d'aliment complet, depuis la mise en lots et jusqu'au sevrage.

### 1.3. Mesures, prélèvements et analyses

A partir de l'entrée en maternité, pendant 10 jours, les symptômes associés au PDS étaient évalués deux fois par jour: constipation, comportement, aspect de la mamelle, écoulements vulvaires, température rectale, diarrhées néonatales de la portée. Des échantillons de fèces et de sang étaient prélevés sur chaque truie 10 et 2 jours avant la mise-bas; puis 3 et 21 jours post-partum. Un échantillon de colostrum était prélevé pendant la mise-bas, puis du lait : 1, 3 et 6 jours post-partum. Dans les portées des truies les plus jeunes (parités 1 et 2), du sang de 4 porcelets au moins était récolté le lendemain de la naissance. Tous les échantillons étaient stockés dans des tubes « endotoxin-free » au congélateur (-24°C) jusqu'à la fin de l'essai, puis transférés au laboratoire. Les teneurs en endotoxines étaient déterminées dans tous les échantillons à l'aide du kit LAL Chromogenic Endpoint assay (Hycult® Biotech, Uden, Pays-Bas). Par ailleurs, les teneurs en Lipopolysaccharide Binding Protein (LBP) dans le sang des truies étaient déterminées à l'aide du kit ELISA du même fournisseur. La relation entre les symptômes de PDS et le traitement était analysée à l'aide de  $\chi^2$ . Les teneurs en endotoxines et en LBP étaient transformées en logarithmes puis soumises à l'analyse de la variance à l'aide du logiciel R, dans un modèle intégrant la parité et traitement.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Dans cet élevage, le protocole retenu s'est traduit par de nombreuses données manquantes. Les informations complètes de 11 truies TEMOIN et 15 truies SCB seulement étaient disponibles. Pour le sang des porcelets, les informations de 7 portées seulement (5 TEMOIN et 2 SCB) étaient disponibles. La part des truies présentant des températures rectales supérieures à 39,6°C avant la mise-bas était plus faible dans le groupe SCB que dans le groupe TEMOIN ( $\chi^2$ ,  $P=0,085$ ). En particulier, aucune truie ne présentait à la fois une hyperthermie et sa portée des diarrhées néonatales avec SCB. Toutefois, le nombre de portées présentant un épisode de diarrhées néonatales n'était pas affecté par le traitement. La croissance des portées n'était pas non plus affectée statistiquement par le traitement, que ce soit à 48h ou à 19 jours d'âge, où un écart numérique était tout de même observé en faveur de SCB (GMQ de portée : 2,53 vs. 2,77 kg/j, NS).

Les teneurs fécales en endotoxines augmentaient considérablement autour de la parturition (vers 10000 ng/mL). A 19 jours de lactation, elles étaient similaires, voire plus basses, à ce qui était observé 10 jours *ante-partum*. Les teneurs dans le sang étaient détectables mais restaient très faibles (de l'ordre de 1 ng/mL). En revanche, on observait des variations des teneurs en LBP, reflétant l'adaptation des truies à une absorption différentielle des endotoxines selon le

traitement. Dix jours avant la mise-bas, les teneurs en LBP tendaient à être plus faibles pour le groupe SCB ( $P=0,1162$ ) ; en fin de lactation (j19), les teneurs en LBP étaient significativement plus faibles avec SCB (42709 vs. 23739 ng/mL,  $P=0,020$ ). Les teneurs colostrales en endotoxines étaient réduites par SCB (87,3 vs. 37,6,  $P<0,05$ ), mais pas dans le lait, prélevé entre 1 et 6 jours de lactation. Classer les truies selon les symptômes PDS permettait de mettre en évidence une association avec la teneur en endotoxines dans le colostrum, significativement supérieure pour celles présentant à la fois des températures élevées et des diarrhées néonatales de leur portée (133 vs. 26 ng/mL,  $P=0,023$ ).

L'analyse des teneurs en endotoxines du sang des porcelets fait ressortir une tendance à l'augmentation en relation avec la teneur en endotoxines du colostrum ( $P=0,123$ ). La fréquence des porcelets présentant des teneurs en endotoxines plasmatiques supérieures à 1 ng/mL augmentait avec la teneur colostrale en endotoxines (Figure 1). Renforcer ces résultats nécessiterait de travailler sur une gamme plus étendue de teneurs en endotoxines et sur l'ensemble des porcelets de la portée.

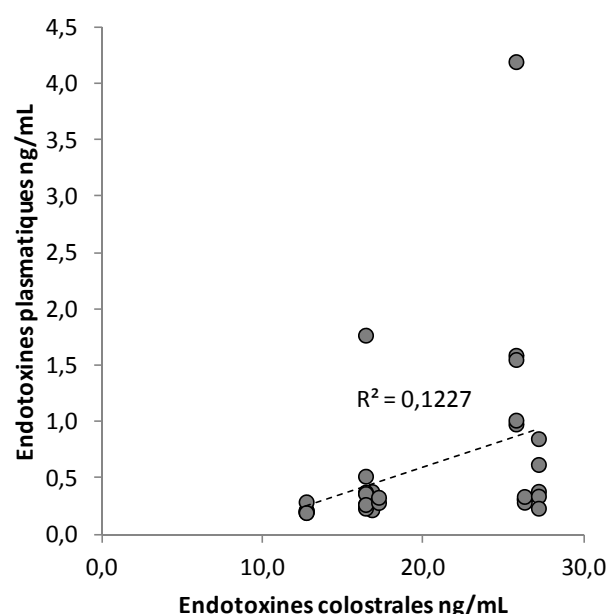


Figure 1 - Teneurs en endotoxines dans le colostrum et le sang (individuel) des porcelets âgés de 1 jour

## CONCLUSION

De nouvelles informations sur les teneurs en endotoxines en période péri-partum ont été produites. En particulier, l'association entre la teneur en endotoxines du colostrum et le risque d'en transférer des quantités significatives à certains porcelets a été observée. Les tendances statistiques obtenues sur les effets de la distribution de levures vivantes aux truies sont cohérentes avec les hypothèses d'action à la fois sur la microflore et sur la fonction de barrière intestinales.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alno J.P., Normand V., Delforge J., 2004. Impact of a probiotic yeast *Saccharomyces cerevisiae boulardii* on *Clostridium difficile* neonatal diarrhea in piglets. Proc. 18<sup>th</sup> IPVS Symposium, Hamburg, Germany.
- Maes D., Papadopoulos G., Cools A., Janssens G.P. J., 2010. Postpartum dysgalactia in sows: pathophysiology and risk factors. Tierärztliche Praxis, suppl.1, S15-S20.
- Martineau G.P., Smith B., Doize B., 1992. Pathogenesis, prevention and treatment of lactational insufficiency in sows. Vet. Clin. North Am: Food Anim. Pract., 8, 661-683.