

# **Consommation d'aliment de la truie après la mise bas : relation avec le tryptophane plasmatique et la réactivité émotionnelle**

*Emmanuelle MOSNIER (1,2), Peter RAMAEKERS (1), Marie-Christine MEUNIER-SALAUN (2), Michel ETIENNE (2)*

*(1) Nutreco Nederland B.V., Swine Research Center, Boxmeerseweg 30, Postbus 220, 5830 AE, Boxmeer  
(2) INRA, UMR1079 Systèmes d'Élevage Nutrition Animale et Humaine, 35590 Saint-Gilles, France*

*marie-christine.salaun@rennes.inra.fr*

*Avec la collaboration technique de R. Bouetard, D. Boutin, A. Chauvin, C. David, L. Gaillard, A. Gillard,  
G. Guillemois, S. Hillion, B. Janson, M. Lefebvre, F. Le Gouevrec, M. Massard, N. Mézière, V. Piedvache,  
E. Rondel, J-F Rouaud, H. Renoult, Y. Surel et B. Trépier (2).*

## **Consommation d'aliment de la truie après la mise bas : relation avec le tryptophane plasmatique et la réactivité émotionnelle**

La truie a des besoins nutritionnels élevés pour sa production de lait. Lorsque sa consommation d'aliment est insuffisante, notamment après la mise bas, elle mobilise ses réserves corporelles de manière excessive, ce qui peut provoquer un retard de croissance de la portée et des problèmes de fertilité pour la truie sevrée. L'étude visait à évaluer si la consommation de la truie allaitante était liée à son niveau de tryptophane plasmatique (TRP) et à sa réactivité émotionnelle. Vingt truies LD x LW multipares ont été réparties en « non émotives » vs « émotives » à la suite d'un test Open-field réalisé à mi-gestation. Les truies « non émotives », c'est-à-dire celles qui étaient mobiles, émettaient peu de vocalisations et exploraient leur environnement lors du test, consommaient plus d'aliment pendant la 1<sup>ère</sup> semaine de lactation que les truies « émotives » ( $P=0,03$ ). De plus, les truies « non émotives » avaient des durées de mise bas plus courtes ( $P=0,01$ ) et des intervalles de naissance entre les porcelets plus faibles ( $P=0,09$ ) que les truies « émotives ». Enfin, les truies « non émotives » avaient moins de TRP plasmatique pendant la 1<sup>ère</sup> semaine de lactation ( $P<0,05$ ) que les truies « émotives ». Les truies ayant une consommation d'aliment élevée en lactation et une moindre réactivité émotionnelle semblent donc utiliser de manière importante le TRP. L'analyse de paramètres impliqués dans le métabolisme de cet acide aminé devrait permettre de comprendre son mode d'action sur l'appétit et la réactivité émotionnelle de la truie.

## **Feed intake of sows after farrowing: relationship with plasma tryptophan and reactivity**

Sow nutrient requirements for milk production are high. When feed intake is too low, especially after farrowing, sows mobilize excessively their body reserves. This can lead to a lower litter growth rate and to sow fertility problems after weaning. The aim of this experiment was to study if feed intake of lactating sows was related to their plasma tryptophan level (TRP) and to their reactivity. Twenty LD x LW multiparous sows were allocated to an "emotional" or a "non emotional" group after an Open-field test carried out at mid-pregnancy. The sows that were mobile, had few vocalisation and explored the test arena, called "non emotive", had a higher feed intake during the first week of lactation than the "emotive" sows ( $P=0;03$ ). Moreover, farrowing duration ( $P=0;01$ ) and birth interval between piglets ( $P=0;09$ ) were shorter in the "non emotive" than in the "emotive" sows. Finally, the "non emotive" sows had a lower plasmatic TRP level during the first week of lactation than the "emotive" sows. Sows with a high voluntary feed intake during lactation and a lower emotional reactivity seem then utilize TRP extensively. Analysis of parameters involved in tryptophan metabolism could help to understand its way of action on sow appetite and reactivity.

## INTRODUCTION

Chez la truie, la transition entre la gestation et la lactation implique d'importants changements, notamment physiologiques et alimentaires. La truie a des besoins nutritionnels élevés pour la production de colostrum puis de lait et elle doit les couvrir en augmentant le plus rapidement possible sa consommation d'aliment. Or, il est couramment constaté que des truies n'ingèrent pas suffisamment d'aliment au cours des jours suivant la mise bas. Elles présentent alors une perte de poids importante pendant la lactation, associée à une croissance plus faible des portées et à des difficultés de retour en œstrus après le sevrage (Baidoo et al., 1992).

Le comportement de la truie au cours de la mise bas constitue un facteur déterminant de la survie des porcelets. L'inactivité ou l'exposition de la mamelle au cours de la parturition sont associées à une mise bas de courte durée, ce qui diminue le risque d'hypoxie des porcelets. Ce comportement réduit également le risque d'écrasement des nouveaux nés et favorise leur prise de colostrum (Fraser et al., 1995). Certaines truies semblent plus sensibles que d'autres au processus de mise bas, événement potentiellement anxiogène pour la femelle. Ainsi, Thodberg et al. (2002) observent que des cochettes pré-pubères fuyant à l'approche de l'homme ont une durée de parturition supérieure à celle de cochettes peu réactives.

L'administration de tryptophane (TRP), acide aminé essentiel, est utilisée pour diminuer l'anxiété et l'agressivité chez de nombreuses espèces telles que l'humain (Russo et al., 2003), la souris, le chien ou la poule pondeuse (Grimmett and Sillence, 2005). Cet effet est associé à la sérotonine, un neurotransmetteur synthétisé dans le cerveau à partir du TRP. Chez le porc, la supplémentation de l'aliment en TRP augmente la teneur en TRP et en sérotonine dans le cerveau, et réduit la réactivité des animaux lors d'un test Open-field (Meunier-Salaün et al., 1991). Par ailleurs, il a été largement démontré qu'une carence en TRP diminue l'appétit du porc en croissance (Le Floc'h et Sève, 2007).

Nous pouvons donc nous demander si une relation existe entre la teneur plasmatique en TRP, la réactivité émotionnelle et l'appétit chez la truie allaitante. Si tel était le cas, serait-il possible d'identifier, à partir de la réactivité évaluée en gestation, des truies ayant un comportement favorable à la survie des nouveau-nés pendant la mise bas et une consommation d'aliment suffisante pour assurer des performances optimales de la truie et de sa portée. Une expérience a été mise en place afin de comparer les performances et la variation de certains paramètres physiologiques et métaboliques au cours de la phase péripartum de truies sélectionnées selon leur niveau de réactivité émotionnelle en gestation. Nous ne présenterons ici que les données comportementales, zootechniques et les mesures de TRP et de cortisol plasmatiques.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 1.1. Animaux

#### 1.1.1. Alimentation et logement

L'expérience s'est déroulée en 4 répétitions sur un total de 20 truies Landrace x Large White de rang de portée  $3,5 \pm 0,2$

(moyenne  $\pm$  SEM). Ces femelles étaient sélectionnées à la suite d'un test de comportement réalisé à mi-gestation. Les truies recevaient 3 kg/jour d'un aliment standard de gestation jusqu'à la parturition, puis un aliment de lactation distribué à volonté. La composition des aliments est présentée dans le tableau 1. Les refus étaient pesés chaque matin afin de déterminer la consommation quotidienne d'aliment des animaux. Durant toute l'expérience, les femelles pouvaient s'abreuver à volonté.

Pendant la gestation, les truies étaient logées en cases individuelles avec une température ambiante fixée à 19°C. Les femelles étaient transférées en loges individuelles de maternité à 70 jours de gestation. La température de la maternité était maintenue à 22°C et l'éclairage artificiel fonctionnait de 8h à 18h. A partir de la semaine de mise bas et durant toute la lactation, un tapis surmonté d'une lampe infra-rouge délimitait un nid pour les porcelets.

#### 1.1.2. Suivi des animaux

Les truies étaient pesées à la confirmation de la gestation (G28), à 112 jours de gestation (G112), le lendemain de la mise bas (L1) puis au sevrage effectué à  $25,7 \pm 0,2$  jours de lactation. L'épaisseur de lard dorsal (ELD) au niveau P2 des femelles était mesurée à G28, à G112 puis au sevrage. Les porcelets étaient pesés, sexés et identifiés dans les 12 h suivant la naissance. Les portées étaient égalisées à 12 porcelets au cours des 48h postpartum. Ils étaient ensuite pesés à 7 (L7), 14 (L14) et 21 (L21) jours d'âge puis au sevrage. Au cours de leurs premiers jours de vie, les porcelets recevaient une injection de fer, étaient tatoués et les mâles étaient castrés. Aucun aliment complémentaire ne leur était distribué avant leur sevrage.

## 1.2. Etude du comportement

### 1.2.1. Réactivité émotionnelle des truies en gestation

Un test Open-field a été réalisé à 58 jours de gestation sur 37 truies. Ce test permet d'observer les réactions des individus dans une situation de stress provoquée par un isolement social et un environnement non familial (Fraser, 1974). Les truies étaient déplacées individuellement jusqu'à la zone de test située dans une pièce spécifique. Cette zone de 5 x 5 m était divisée en 25 carrés de 1 m de côté marqués par des traits de peinture. Préalablement au test Open-field, les truies subissaient 2 habituations au parcours menant au dispositif : chaque animal était sorti de sa loge, dirigé jusqu'à la zone d'attente à l'entrée du dispositif et confiné dans cette zone pendant 30 secondes.

La fréquence des vocalisations émises par la femelle était notée par un observateur placé hors de vue de l'animal et les différents déplacements et activités étaient enregistrés par vidéo durant 5 minutes. Ainsi, la fréquence des changements de zones, le nombre de zones différentes traversées, le temps passé à explorer le substrat, le temps passé en immobilité, la fréquence d'élimination (défécation et/ou miction) et la latence avant la première élimination étaient décrits pour chaque animal. Une première analyse factorielle a été effectuée afin de déterminer les critères les plus pertinents pour définir la réactivité émotionnelle des truies. A la suite de l'observation, 12 femelles dites « émotives » et 8 femelles dites « non émotives » ont été conservées pour la suite de l'expérience.

### 1.2.2. Déroulement de la mise bas

Les parturitions n'étaient pas induites et ont été intégralement filmées. Le comportement de la truie a été analysé entre la naissance du premier et du dernier porcelet (DUREE MB). Lorsque la mise bas durait plus de 5h, les derniers porcelets nés après des intervalles de temps de plus de 2 h étaient exclus des calculs de durée de mise bas (DUREE NV), de l'intervalle entre deux naissances (INTER NV), du pourcentage de temps durant lequel la truie exposait les deux rangées de tétines quel que soit le côté (EXPO MAM en % de DUREE NV), ou exclusivement du côté de la lampe (EXPO LAMPE). De plus, le temps nécessaire à la naissance des 3 premiers porcelets (TPS 3p), qui est positivement corrélé à l'agitation de la truie, a été calculé (Thodberg et al., 2002). Enfin, les fréquences des changements de posture de la truie durant le TPS 3p (CH 3p) ainsi que sur l'ensemble de la mise bas (CH) ont été mesurées.

### 1.3. Prélèvements sanguins et mesures

A 70 jours de gestation, un cathéter a été implanté sous anesthésie générale dans la veine jugulaire des truies sélectionnées à la suite du test Open-field. Des prélèvements de sang ont été réalisés le matin à jeun à 77 jours de gestation, puis quotidiennement pendant la semaine précédant et la semaine suivant la mise bas, et à 14 et 21 jours de lactation.

La concentration en TRP plasmatique a été mesurée par HPLC (Système Alliance, Waters). Le dosage du cortisol plasmatique a été effectué par radio-immunologie (kit RIA Immunotech, ref IM1841).

### 1.4. Analyses statistiques

Une analyse factorielle a été réalisée avec le logiciel SPAD (Decisia 2003, France) afin de déterminer les principaux critères à prendre en compte pour la sélection des individus gardés en expérience à la suite de l'Open-field. Le positionnement des animaux par rapport aux facteurs retenus a permis la sélection des truies « émotives » et « non émotives » selon un gradient de réactivité émotionnelle, en retenant les profils extrêmes.

Une analyse de variance a été effectuée en utilisant l'option Repeated de la procédure MIXED (SAS, 2000) afin de tester l'effet du lot, du stade, de la répétition et l'interaction du lot avec les deux derniers facteurs sur l'évolution du poids et de l'ELD des truies, leur consommation quotidienne d'aliment et l'évolution du poids des porcelets. La même procédure a été utilisée pour étudier les variations de TRP et de cortisol plasmatique.

L'effet du niveau de réactivité émotionnelle sur les différents critères mesurés pendant la mise bas a été étudié en utilisant le test non paramétrique de Mann-Whitney. Enfin, une recherche de corrélations entre le comportement des truies en gestation et pendant la mise bas, et les performances des animaux a été effectuée par le calcul du coefficient de Pearson.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Comportement en gestation

L'analyse factorielle des comportements observés au cours de l'Open-field a montré que les individus se distinguaient majoritairement selon 3 caractères : l'exploration (R=0,72), l'immobilité (R=-0,71) et les vocalisations (R=-0,67). Le 1<sup>er</sup> axe expliquait 35,6 % de la variabilité totale, la valeur R représentant la contribution de la variable à cet axe. Les truies dites émotives (E) ont donc été choisies parmi celles qui présentaient une fréquence élevée de vocalisations, une forte immobilité et une faible exploration de leur environnement. La sélection inverse a été effectuée pour les truies dites non émotives (NE).

**Tableau 1 - Composition des aliments de gestation et de lactation**

|  | Gestation | Lactation |
|--|-----------|-----------|
| <b>Composition, %</b>                    |           |           |
| Blé                                      | 22,10     | 22,70     |
| Mais                                     | 9,82      | 11,92     |
| Orge                                     | 33,70     | 25,60     |
| Son fin de blé                           | 15,00     | 10,00     |
| Tourteau de soja 48%                     | 9,00      | 21,00     |
| Huile végétale                           | 2,00      | 2,00      |
| Mélasse                                  |           | 3,00      |
| Pulpe de betterave                       | 5,00      |           |
| Carbonate de calcium                     | 1,86      | 1,14      |
| Phosphate bicalcique                     | 0,27      | 1,30      |
| Sel                                      | 0,45      | 0,45      |
| Mélange oligo-vitamines                  | 0,50      | 0,50      |
| Lysine HCL                               |           | 0,09      |
| Acidifiant                               | 0,10      | 0,10      |
| Phytase                                  | 0,20      | 0,20      |
| <b>Valeur nutritionnelle<sup>1</sup></b> |           |           |
| Energie nette truies, MJ/kg              | 9,5       | 9,5       |
| Protéines, %                             | 13,3      | 17,4      |
| Lysine digestible, g/kg                  | 4,7       | 7,9       |
| Tryptophane digestible, g/kg             | 1,35      | 1,82      |

<sup>1</sup> valeurs calculées à partir des tables INRA AFZ (2002)

ritairement selon 3 caractères : l'exploration (R=0,72), l'immobilité (R=-0,71) et les vocalisations (R=-0,67). Le 1<sup>er</sup> axe expliquait 35,6 % de la variabilité totale, la valeur R représentant la contribution de la variable à cet axe. Les truies dites émotives (E) ont donc été choisies parmi celles qui présentaient une fréquence élevée de vocalisations, une forte immobilité et une faible exploration de leur environnement. La sélection inverse a été effectuée pour les truies dites non émotives (NE).

### 2.2. Déroulement de la mise bas

Les différents caractères évalués au cours de la parturition sont présentés dans le tableau 2. Les truies NE avaient des durées de mise bas et un intervalle de naissance entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> porcelet plus courts que les truies E (P<0,05). De plus, l'intervalle de temps entre les naissances successives de porcelets tendait à être plus long chez les truies E (P=0,09).

### 2.3. Consommation en lactation et performances des animaux

La mise bas n'ayant pas lieu le même jour pour toutes les truies alors que le sevrage était effectué à jour fixe, les durées totales de lactation étaient variables. Aussi, la consommation d'aliment des truies et la croissance des porcelets ne sont présentées que pour les 21 premiers jours de lactation.

Les truies du lot NE ont consommé significativement plus d'aliment que les truies du lot E au cours de leur première semaine de lactation ( $7,0 \pm 0,2$  kg/j contre  $5,8 \pm 0,4$  kg/j). La consommation d'aliment ne différait pas au cours des deux semaines suivantes ( $8,8 \pm 0,6$  kg/j contre  $8,0 \pm 0,4$  kg/j au cours de la 2<sup>ème</sup> semaine ;  $8,9 \pm 0,8$  kg/j contre  $8,0 \pm 0,4$  kg/j au cours de la 3<sup>ème</sup> semaine ; Figure 1). Aucune différence significative de variation

Tableau 2 - Performances des truies et de leurs portées (moyenne  $\pm$  sem par lot)

|                                      | Lot NE (n=8)     | Lot E (n=12)     | P <sub>lot</sub> |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>N° de portée</b>                  | 3,5 $\pm$ 0,5    | 3,4 $\pm$ 0,9    | 0,64             |
| <b>Poids des truies (kg)</b>         |                  |                  |                  |
| G28                                  | 237 $\pm$ 5      | 222 $\pm$ 7      | 0,22             |
| G112                                 | 286 $\pm$ 5      | 269 $\pm$ 9      | 0,18             |
| L1                                   | 261 $\pm$ 8      | 251 $\pm$ 8      | 0,54             |
| Sevrage                              | 258 $\pm$ 7      | 245 $\pm$ 9      | 0,40             |
| <b>Epaisseur de lard dorsal (mm)</b> |                  |                  |                  |
| G28                                  | 12,3 $\pm$ 0,8   | 11,8 $\pm$ 1,0   | 0,85             |
| G112                                 | 13,5 $\pm$ 0,9   | 13,9 $\pm$ 1,1   | 0,67             |
| Sevrage                              | 14,1 $\pm$ 0,9   | 13,1 $\pm$ 1,2   | 0,48             |
| <b>Poids des porcelets (kg)</b>      |                  |                  |                  |
| Naissance                            | 1,28 $\pm$ 0,09  | 1,36 $\pm$ 0,06  | 0,73             |
| L7                                   | 2,61 $\pm$ 0,16  | 2,67 $\pm$ 0,12  | 0,67             |
| L14                                  | 4,49 $\pm$ 0,22  | 4,43 $\pm$ 0,17  | 0,77             |
| L21                                  | 6,60 $\pm$ 0,26  | 6,33 $\pm$ 0,23  | 0,39             |
| Sevrage                              | 8,08 $\pm$ 0,34  | 7,88 $\pm$ 0,22  | 0,62             |
| <b>Déroulement de la mise bas</b>    |                  |                  |                  |
| DUREE MB <sup>1</sup> (h)            | 3,85 $\pm$ 0,45  | 6,72 $\pm$ 1,41  | 0,13             |
| DUREE NV <sup>2</sup> (h)            | 2,68 $\pm$ 0,22  | 4,34 $\pm$ 0,69  | <b>0,01</b>      |
| TPS 3p <sup>3</sup> (h)              | 0,51 $\pm$ 0,09  | 1,37 $\pm$ 0,31  | <b>0,04</b>      |
| CH <sup>4</sup> (n)                  | 37 $\pm$ 6       | 45 $\pm$ 9       | 0,90             |
| CH 3p <sup>5</sup> (n)               | 36 $\pm$ 9       | 44 $\pm$ 9       | 0,65             |
| EXPO MAM <sup>6</sup> (%)            | 68 $\pm$ 9       | 62 $\pm$ 5       | 0,34             |
| EXPO LAMPE <sup>7</sup> (%)          | 32 $\pm$ 11      | 33 $\pm$ 9       | 0,97             |
| INTER NV <sup>8</sup> (min)          | 11,15 $\pm$ 0,85 | 18,87 $\pm$ 3,57 | <b>0,09</b>      |
| Nés vivants (n)                      | 13,8 $\pm$ 0,7   | 13,4 $\pm$ 1,4   | 0,51             |
| Mort-nés (n)                         | 2,1 $\pm$ 0,3    | 1,4 $\pm$ 0,3    | 0,18             |

<sup>1</sup> durée de mise bas entre la naissance du 1<sup>er</sup> et du dernier porcelet (DUREE MB) ; <sup>2</sup> durée de mise bas ajustée en excluant les porcelets mort-nés expulsés plus de 2 h après le dernier né vivant (DUREE NV) ; <sup>3</sup> temps nécessaire à la naissance des 3 premiers porcelets (TPS 3p) ; <sup>4</sup> fréquence des changements de posture, durée de mise bas ajustée (CH) ; <sup>5</sup> fréquence des changements de posture durant le TPS 3p (CH 3p) ; <sup>6</sup> pourcentage de temps avec exposition de la mamelle, durée de mise bas ajustée (EXPO MAM) ; <sup>7</sup> pourcentage de temps avec exposition de la mamelle du côté de la lampe, durée de mise bas ajustée (EXPO LAMPE) ; <sup>8</sup> intervalle moyen de naissance entre 2 porcelets, durée de mise bas ajustée (INTER NV).

de poids et d'ELD des truies au cours de la lactation n'a été observée entre les deux lots. De même, la vitesse de croissance des porcelets n'était pas significativement différente entre les deux lots d'animaux (Tableau 2). Les 5 truies de la dernière répétition n'ont consommé en moyenne que 6,4  $\pm$  0,3 kg/j durant la lactation contre 8,1  $\pm$  0,4 kg/j d'aliment pour les 15 autres femelles. La dernière répétition s'est déroulée en période estivale avec une température ambiante élevée qui explique cette moindre consommation d'aliment. Les 5 dernières truies n'ont donc pas été prises en compte dans le calcul de corrélations entre le comportement des truies en gestation, le déroulement de la mise bas et la consommation d'aliment (Tableau 3).

#### 2.4. Données physiologiques

Au cours de la gestation, les concentrations plasmatiques en TRP ne différaient pas entre les lots. De plus, les corrélations entre le TRP à 77 jours de gestation et les comportements observés

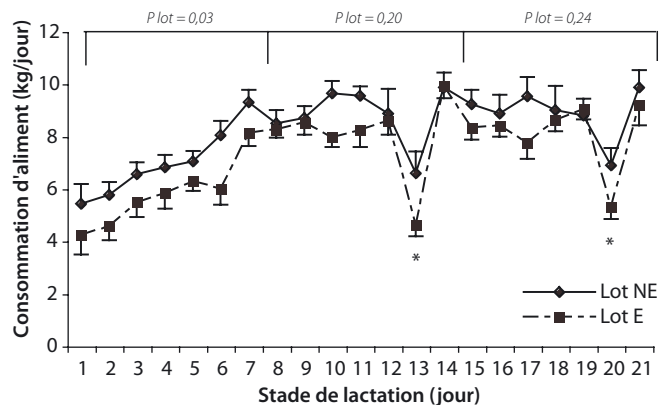


Figure 1 - Consommation quotidienne d'aliment des truies au cours des 21 premiers jours de lactation (n=20) ; \* les truies ont été mises à jeun à 23h la veille des prélèvements sanguins à 14 et 21 jours de lactation

**Tableau 3** - Corrélations entre la réactivité émotionnelle des truies en gestation et leur consommation d'aliment en lactation\*

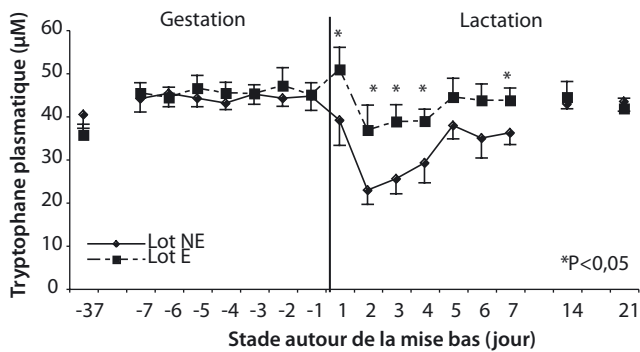
|   | Réactivité Gestation |             |               | Mise Bas        |                       |                     |                       |
|---|----------------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|   | Immobilité           | Exploration | Vocalisations | CH <sup>1</sup> | EXPO MAM <sup>1</sup> | TPS 3p <sup>1</sup> | INTER NV <sup>1</sup> |
| <b>Immobilité</b>                         | -                    | -0,51       | 0,63          |                 | -0,43                 |                     |                       |
|   | -                    | 0,02        | <0,01         |                 | 0,06                  |                     |                       |
| <b>DUREE NV<sup>1</sup></b>               |                      |             |               | 0,58            |                       | 0,85                | 0,75                  |
|   |                      |             |               | <0,01           |                       | <0,01               | <0,01                 |
| <b>TPS 3p<sup>1</sup></b>                 |                      |             |               | 0,59            |                       |                     | 0,46                  |
|   |                      |             |               | <0,01           |                       |                     | 0,04                  |
| <b>Consommation Semaine 1<sup>†</sup></b> |                      | 0,68        |               |                 |                       |                     |                       |
|   |                      | 0,01        |               |                 |                       |                     |                       |
| <b>Consommation Semaine 2<sup>†</sup></b> |                      | 0,61        |               |                 |                       |                     |                       |
|   |                      | 0,02        |               |                 |                       |                     |                       |
| <b>Consommation Semaine 3<sup>†</sup></b> | -0,61                |             |               |                 |                       |                     |                       |
|   | 0,02                 |             |               |                 |                       |                     |                       |

\* coefficient de corrélation de Pearson suivi de son degré de signification

† les 5 truies de la dernière répétition ne sont pas prises en compte dans l'étude de la relation entre consommation en lactation et réactivité émotionnelle en gestation. Ces animaux ont moins consommé en lactation du fait d'une température ambiante élevée en maternité (juin 2006)

<sup>1</sup> voir le tableau 2 pour la signification des abréviations.

pendant l'Open-field n'étaient pas significatives. Durant la 1<sup>ère</sup> semaine de lactation, les concentrations de TRP plasmatique des truies NE étaient inférieures à celles des truies E (P=0,02). Les truies de la 4<sup>ème</sup> répétition qui ont subi une température ambiante élevée présentaient un profil différent des autres, et l'écart entre les concentrations plasmatiques de TRP des truies E et NE en début de lactation était plus marqué lorsque l'on excluait cette répétition des analyses (Figure 2).



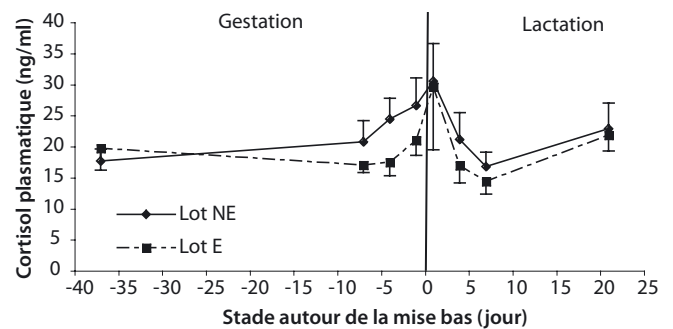
**Figure 2** - Evolution du tryptophane plasmatique autour de la parturition (n=15)

Aucune différence significative de cortisol plasmatique n'a été observée entre les truies du lot E et les truies du lot NE, que la dernière répétition soit incluse ou non (P=0,91 ; Figure 3).

### 3. DISCUSSION

#### 3.1. Réactivité émotionnelle

Nous avons observé que la réactivité des truies gestantes lors du test Open-field était principalement caractérisée par le



**Figure 3** - Evolution du cortisol plasmatique autour de la parturition (n=20)

temps durant lequel l'animal restait immobile, le temps passé à explorer le milieu et le nombre de vocalisations émises. Cette différenciation des individus a été observée à d'autres stades dans l'espèce porcine comme chez le porc en croissance (Fraser et al., 1974), le porcelet sevré (Meunier-Salaün et al., 1991) et la cochette pré-pubère (Thodberg et al., 1999a). Les réactions des truies face à un environnement nouveau et à l'isolement social imposés par l'Open-field sont très diverses entre les individus, contrairement à ce qui est observé chez les rongeurs (Benus et al., 1991). Mais nous pouvons souligner que l'identification de truies "non émotives" ayant une consommation d'aliment en lactation supérieure à celle de truies "émotives" est possible dans un échantillon restreint d'une population malgré la proportion importante de réponses intermédiaires observées au cours de l'Open-field.

#### 3.2. Déroulement de la mise bas

Le comportement de nidification des truies a lieu dans les heures qui précèdent la parturition et peut se prolonger durant la

mise bas (Orgeur et al., 2002). Jarvis et al. (1999) observent que pour des durées de mises bas supérieures à 4h, la phase d'activité de la truie est prolongée et les intervalles entre les naissances de porcelets allongés. Les résultats de Thodberg et al. (1999b) montrent aussi qu'une fréquence importante de changements de postures augmente l'intervalle de temps entre la naissance du 1<sup>er</sup> et du 3<sup>ème</sup> porcelet. Nous avons également trouvé une relation positive entre la fréquence des changements de posture et la durée de la mise bas. Une faible activité de la truie au cours de la parturition est favorable à la survie des porcelets car le risque d'écrasement est diminué. En effet, au cours de leurs premières heures de vie, les nouveau-nés restent en contact avec la mamelle pour se nourrir et maintenir leur température corporelle (Rousseau et al., 1998). De plus, la faible activité de la femelle est associée à une diminution de la durée de mise bas, ce qui réduit les risques d'hypoxie de parturition (Herpin et al., 1997).

Thodberg et al. (2002) ont observé une relation positive entre la réactivité des cochettes pré-pubères (nombre de vocalisations et comportement de fuite face à l'humain) et la durée de mise bas et les intervalles de naissance entre les porcelets au cours de leurs deux premiers cycles de reproduction. Dans notre étude, les truies NE avaient des durées de mise bas plus courtes avec un intervalle moyen entre porcelets qui tendait à être inférieur en comparaison des truies E. En revanche, la réactivité des femelles lors de l'Open-field ne paraît pas corrélée aux critères relatifs au déroulement de la parturition. L'importante variabilité des réponses des truies lors du test pourrait masquer une éventuelle relation entre ces paramètres. Thodberg et al. (2002) ont également observé leurs truies au cours d'un Open-field et n'ont pas trouvé de relations directes entre ce test et le déroulement de la parturition.

### 3.3. Cortisolémie, tryptophane et appétit

Nous n'avons pas observé de différence significative dans les concentrations de cortisol plasmatique à jeun en fonction du niveau de réactivité émotionnelle des truies en gestation. Cette hormone est couramment associée à un stress subi par un individu. Ruis et al. (2000) ont trouvé une relation positive entre la réactivité de cochettes lors d'un test en environnement nouveau et la réponse du cortisol salivaire, alors que les niveaux basaux de cortisol des cochettes étaient similaires. Des mesures de cortisolémie avant et après le test Open-field auraient peut-être permis d'observer des différences d'évolution du cortisol en plus des différences comportementales mesurées chez nos truies. Par ailleurs, au cours des quelques jours précédant la mise bas, une part importante du cortisol plasmatique de la truie est d'origine foetale (Randall, 1983). Cela pourrait masquer une variation de cortisolémie selon la réactivité émotionnelle de nos animaux.

Meunier-Salaün et al. (1991) ont étudié l'effet d'un apport insuffisant, adéquat ou excédant de TRP par rapport aux besoins de porcs en croissance sur leur réactivité et la teneur en TRP du tronc cérébral. Les individus supplémentés présentaient des concentrations de TRP supérieures et une moindre réactivité en Open-field. Durant la gestation, c'est-à-dire lorsque tous les animaux recevaient un aliment de même composition et en même quantité, nous n'avons pas observé de relation entre la concentration plasmatique de TRP et le comportement des truies dans l'Open-field. En revanche, les concentrations en TRP plasmatique des truies NE au cours de la première semaine de lactation étaient inférieures à celles des truies E. Ce résultat était contraire aux attentes du fait que durant cette période, les truies NE consommaient plus d'aliment que les truies E. Le TRP est le précurseur de la sérotonine, un neurotransmetteur qui influence de nombreuses fonctions dont l'appétit. D'après Henry et al. (1996), une carence en TRP chez le porc en croissance diminue la consommation d'aliment ainsi que la concentration en sérotonine du cerveau. Ces auteurs suggèrent que l'appétit ne serait pas régulé par la concentration de sérotonine dans le cerveau, mais par son taux de renouvellement, plus faible chez les individus carencés en TRP. Nous pouvons donc supposer que dans notre étude les truies NE utilisaient davantage de TRP pour la synthèse de sérotonine au cours de la première semaine de lactation. Le taux de renouvellement de ce neurotransmetteur et donc la stimulation de l'appétit seraient alors plus importants que chez les truies E. Notons que pendant les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> semaines de lactation, ni le TRP plasmatique, ni la consommation d'aliment ne différaient entre les deux lots de truies. Une analyse plus fine des processus métaboliques est nécessaire afin de mieux comprendre les réponses observées.

## CONCLUSION

La réactivité émotionnelle des truies gestantes est bien reliée avec le déroulement de la mise bas et la consommation d'aliment en lactation. Cependant, nos résultats portent sur un effectif relativement faible et devraient être confirmés sur un plus grand nombre d'individus. En sélectionnant des truies selon leur réactivité émotionnelle, il semble que l'on sélectionne indirectement des métabolismes différents. L'étude des relations entre comportement et processus métaboliques pourrait permettre de comprendre et de réduire l'hétérogénéité des performances des animaux de rente.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'ensemble du personnel de l'élevage de l'UMR SENAH ainsi qu'Elen Rondel pour leur implication dans l'expérience. Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier de NUTRECO.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baidoo S.K., Aherne F.X., Kirkwood R.N., Foxcroft G.R., 1992. Effect of feed intake during lactation and after weaning on sow reproductive performance. *Can. J. Anim. Sci.*, 72, 911.
- Benus R.F., Bohus B., Koolhaas J.M., van Oortmerssen G.A., 1991. Heritable variation for aggression as a reflection of individual coping strategies. *Experientia*, 47, 1008-1019.
- Fraser D., 1974. The vocalizations and other behaviour of growing pigs in an « Open-Field » test. *Appl. Anim. Ethol.*, 1, 3-16.
- Fraser D., Phillips P.A., Thompson B.K., Pajor E.A., Weary D.M., Braithwaite L.A., 1995. Behavioural aspects of piglet survival and growth. In: Varley M.A. (Eds), *The neonatal pig development and survival*, 287-312. CAB International, Wallingford, GBR.
- Grimmé A., Sillence M.N., 2005. Calamities for the excitable horse: A review of L-tryptophan. *Vet. J.*, 170, 24-32.
- Henry Y., Seve B., Mounier A., Ganier P., 1996. Growth performance and brain neurotransmitters in pigs as affected by tryptophan, protein and sex. *J. Anim. Sci.*, 74, 2700-2710.
- Herpin P., Hulin J.C., Fillaut M., Gauthier J., Le Dividich J., 1997. L'hypoxie de parturition: fréquence et incidence sur la viabilité du porc nouveau-né. *Journées Rech. Porcine*, 29, 59-66.
- INRA-AFZ, 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Sauvart D., Perez J.-M., Tran G. Ed., INRA, Paris.
- Jarvis S., McLean K.A., Calvert S.K., Deans L.A., Chirnside J., Lawrence A.B., 1999. The responsiveness of sows to their piglets in relation to the length of parturition and the involvement of endogenous opioids. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 63, 195-207.
- Le Floch N., Sève B., 2007. Biological roles of tryptophan and its metabolism: Potential implications for pig feeding. *Livest. Sci.* In press.
- Meunier-Salaün M.C., Monnier M., Colléaux Y., Sève B., Henry Y., 1991. Impact of dietary tryptophan and behavioral type on behavior, plasma cortisol and brain metabolites of young pigs. *J. Anim. Sci.*, 69, 3689-3698.
- Orgeur P., Le Dividich J., Colson V., Meunier-Salaün M.C., 2002. La relation mère-jeune chez les porcins: de la naissance au sevrage. *INRA Prod. Animales*, 15 (3), 185-198.
- Randall G. C. B., 1983. Changes in the concentration of corticosteroids in the blood of fetal pigs and their dams during late gestation and labor. *Biol. Reprod.*, 29, 1077-1084.
- Rousseau P., Levasseur P., Le Dividich J., Vaudelet J.C., 1998. Comportement thermorégulateur du porcelet nouveau-né. *Journées Rech. Porcine*, 30, 311-317.
- Ruis M.A.W., te Brake J.H.A., van de Burgwal J.A., de Jong I.C., Blokhuis H.J., Koolhaas J.M., 2000. Personalities in female domesticated pigs: behavioural and physiological indications. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 66, 31-47.
- Russo S., Kema I.P., Fokkema R., Boon J.C., Willemse P.H.B., De Vries E.G.E., den Boer J.A., Korf J., 2003. Tryptophan as a link between psychopathology and somatic states. *Psychosom. Med.*, 65, 665-671.
- Thodberg K., Jensen K.H., Herskin M.S., 1999a. A general reaction pattern across situations in prepubertal gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 63, 103-119.
- Thodberg K., Jensen K.H., Herskin M.S., Jørgensen E., 1999b. Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 63, 131-144.