

# **Evolutions génétiques du comportement des truies et de leurs porcelets en début de lactation et leurs associations avec la mortalité et la croissance néonatale**

## **Comparaison de lignées expérimentales**

*Océane GIRARDIE (1), Chloé ESPINOZA, (1), Christophe PERRY (2), Martial LAPOUMEROLIE (2), Jean GOGUE (2), Olivier HERHEL (2), Jean-Pierre BIDANEL (3), Laurianne CANARIO (1)*

*(1) UMR1388 GenPhySE, INRAE / INPT ENSAT / INPT ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France*

*(2) INRAE, UE332 Domaine expérimental de Bourges, 18300 Osmoy, France*

*(3) GABI, INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78350 Jouy-en-Josas, France*

*laurianne.canario@inrae.fr*

### **Evolutions génétiques du comportement des truies et de leurs porcelets en début de lactation et leurs associations avec la mortalité et la croissance néonatale**

Les modifications du comportement des animaux en lien avec 21 ans d'amélioration génétique ont été étudiées. Les performances de deux groupes de truies Large White (G77 et G98) obtenus par insémination avec de la semence de verrats Large White nés en 1977 ou 1998 ont été comparées. L'objectif était d'analyser l'évolution de la relation mère-jeune et de la comprendre au regard des évolutions de la mortalité et de la croissance des porcelets, en les laissant tous sous leur mère biologique. Les deux lignées ne différaient pas en taille de portée (11,5 vs 11,3 nés vivants,  $P = 0,69$ ) et en mortalité globale sur la 1<sup>ère</sup> semaine (12,4 vs 13,6%,  $P = 0,63$ ). Des enregistrements vidéo ont permis d'analyser 1/ l'activité posturale des truies de J1 à J4, 2/ la réaction de la truie et des porcelets à une séparation provoquée de 20 min 24h post-mise bas (J1). La compétition des porcelets pour l'accès à la mamelle a été évaluée par la caractérisation des blessures faciales à J1. De J1 à J4, une reprise progressive d'activité des truies était constatée dans les deux lignées. A J1 et J2, les truies G98 passaient deux fois plus de temps couchées sur le ventre que les G77, ce qui limite l'accès à la mamelle. Mais à J4, elles écourtaient moins leurs allaitements que les G77. A J2, les porcelets G77 dormaient plus au contact de la mamelle que les G98 ( $P = 0,10$ ). A J1 et J2, comparativement aux G77, les porcelets G98 avaient plus de blessures faciales ( $P < 0,10$ ) et ils allaient plus fréquemment téter au retour de la séparation ( $P = 0,013$ ). Les porcelets G98 ont des besoins nutritionnels supérieurs, donc ils sollicitent davantage leur mère et sont plus combatifs à la mamelle que les G77. Ceci peut expliquer l'évolution du comportement des truies, qui cachent plus leur mamelle, et des porcelets qui dorment moins au contact de leur mère.

### **Genetic trends in the behaviour of sows and piglets in early lactation and their associations with mortality and neonatal growth**

Changes in animal behaviour in relation to 21 years of genetic improvement were studied. Performances between two groups (G77 and G98) of Large White sows obtained by insemination with semen from Large White boars born in 1977 or 1998 were compared. The objective was to analyse the evolution of the mother-young relationship and to understand it with regard to the evolution of mortality and growth of piglets all left with their biological mother. The two lines did not differ in litter size (11.5 vs 11.3 piglets born alive,  $P = 0.69$ ) or overall mortality during the first week (12.4% vs 13.6%,  $P = 0.63$ ). Video recordings were analysed to study (1) the postural activity of sows from D1 to D4, and (2) the reaction of the sow and piglets to a 20 min separation 24 hours after farrowing (D1). Competition of piglets for udder access was assessed by characterizing facial injuries at D1. From D1 to D4, sows progressively resumed activity in both lines. At D1 and D2, G98 sows spent twice as much time lying on the belly as G77 sows, which decreased access to the udder. At D4, however, they were less likely to shorten their lactation than G77 sows. At D2, G77 piglets slept more in contact with the udder than G98 piglets ( $P = 0.10$ ). At D1 and D2, in comparison to G77 piglets, G98 piglets fought more with each other during lactation, resulting in more facial injuries ( $P < 0.10$ ) and were more likely to suckle upon their return after separation ( $P = 0.013$ ). As G98 piglets have higher nutritional requirements, they are more demanding of their mother for suckling and are more combative at the udder than G77 piglets. This may explain the evolution of the behaviour of sows, which hide their udder more frequently, and of piglets, which sleep less frequently in contact with their mother.

## INTRODUCTION

Les principales causes de mortalité dans les premiers jours de vie relèvent de l'écrasement de porcelets par la truie et de la faible vitalité des nouveau-nés, qui peut résulter d'une maturité physiologique insuffisante et d'une activité à la mamelle inefficace. La survie des nouveau-nés dépend largement du comportement des truies (Pedersen *et al.*, 1998 ; Thodberg *et al.*, 2002), ainsi que de leur comportement lors d'interactions avec leur mère au moment et en dehors des périodes d'allaitement (Andersen *et al.*, 2004). Les évolutions du comportement sont évaluées ici par la comparaison de lignées séparées par 12 générations de sélection marquée pour la prolificité et la croissance des tissus maigres. Des précédents travaux qui portaient sur la comparaison de ces truies de type ancien (G77) et de type moderne (G98) ont mis en avant des modifications du comportement à la mise-bas. Les truies G98 avaient tendance à passer plus de temps couchées sur le côté que les G77 en 1<sup>ère</sup> portée ( $P = 0,16$ ), et plus de temps couchées sur le ventre que les G77 en 2<sup>ème</sup> portée ( $P = 0,09$ ), en relation avec des difficultés de mise bas accrues du fait de la taille de portée supérieure des truies G98 (Canario *et al.*, 2014), ce qui se traduit par plus forte mortinatalité chez les G98 (Tribout *et al.*, 2003 ; Canario, 2006).

Nous nous intéressons ici à l'évolution de la relation mère-jeune et des interactions entre porcelets en tout début de lactation, en relation avec l'augmentation de la prolificité (+2,6 porcelets nés totaux) et de la croissance des porcelets (+260 g à la naissance à taille de portée égale) entre G77 et G98 (Canario, 2006). Compte tenu de l'accroissement favorable de la production de porcelets, les truies retenues au fil des générations étaient dotées de bonnes aptitudes maternelles, avec une allocation des ressources orientée vers l'allaitement d'un nombre croissant de porcelets à croissance rapide. Nous essaierons d'évaluer si la sélection a porté aussi sur le choix de truies avec un comportement efficace vis-à-vis de leur progéniture, notamment pour les allaitements. Orgeur *et al.* (2004) ont constaté des variations de comportement des porcelets nouveau-nés selon la taille de portée, avec plus d'interactions agonistiques dans les grandes portées, ce qui modifie leur prise de lait, leur croissance et potentiellement leur survie. Nous avons quantifié les différences entre les deux lignées de performances de survie et de croissance des porcelets au cours de la 1<sup>ère</sup> semaine, puis de comportement des truies et des porcelets au cours des premiers jours de lactation.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Protocole expérimental

Cette étude porte sur des données collectées au début des années 2000 sur l'unité expérimentale porcine INRAE de Bourges (doi : 10.15454/1.5483259352597417E12) dans deux lignées, une contemporaine de l'époque où ont été menés les travaux et une de type « ancien » créée à partir de l'utilisation de semence de verrats congelée en 1977. Les générations successives ont été obtenues par croisements intra-lignée. Ayant recours à des femelles supports de type « moderne », le progrès génétique se calcule comme le double de la différence de performance entre les deux lignées. Deux lignées notés G77

et G98, de truies de la seconde génération du dispositif expérimental ainsi que leurs portées de rang 1 et 2, sont comparées. Les détails de l'expérience sont donnés dans Tribout *et al.* (2003 ; 2010) et Canario *et al.* (2014). Toutes les mesures ont été faites en aveugle, puisqu'il n'était pas possible de distinguer visuellement les individus des deux lignées.

La conduite des animaux, décrite en détails dans Canario (2006), était similaire entre les deux groupes. Pendant la gestation, les truies G77 et G98 étaient nourries de la même façon. Pendant la lactation, la ration alimentaire a été progressivement augmentée de 1 kg par jour jusqu'à J5 et passée à volonté de J5 à la fin de la lactation. La nourriture était distribuée deux fois par jour à 8 heures et 16 heures 30. Autant que possible, les truies G77 et G98 étaient placées en alternance dans les cases, de sorte qu'une femelle G77 avait pour voisines des truies G98. Les truies étaient bloquées entre des barrières de contention (surface au sol : 0,60x1,90m) dans leur case de maternité (1,80x2,40m). Les porcelets étaient tatoués et leur queue était coupée le 4<sup>ème</sup> jour après la naissance. Les porcelets mâles étaient castrés après J7.

### 1.2. Mesures zootechniques

Les données zootechniques comprennent la survie et croissance des porcelets de J0 à J7, le comptage et la qualification des blessures faciales à J1 et J2 (Tableau 1).

#### 1.2.1. Taille de portée et mortalité des porcelets

Quotidiennement, les porcelets morts ont été collectés, pesés et examinés extérieurement, puis classés comme porcelets morts par agression de la truie (blessures associées à une morsure), porcelets faibles (poids plus léger qu'à la mesure précédente), porcelets écrasés (langue pendante à l'extérieur de la bouche, aplatissement du corps) et porcelets mourant d'autres causes. Pour évaluer l'investissement de la truie dans l'élevage de sa portée, aucune adoption n'a été réalisée. En accord avec les réglementations éthiques de l'époque, les porcelets voués à mourir étaient euthanasiés par traumatisme.

**Tableau 1** – Effectifs de truies ou portées utilisés pour l'analyse de chaque catégorie de caractères

Caractère	G77 -1 <sup>1</sup>	G77 -2	G98 -1	G98-2
Prolificité	28	26	24	25
Poids de portée	23	16	23	23
Blessures faciales	23	22	22	21
Activité - truies	15	15	15	16
Réaction - truies	19	20	20	20
Activité - porcelets	15	15	15	16

<sup>1</sup>combinaison lignée – rang de portée

#### 1.2.2. Pesée des porcelets

Tous les porcelets encore vivants ont été pesés immédiatement après la naissance (J0) et à nouveau 24h plus tard ( $\pm 2$  h) (J1) et 48h après la fin de la mise bas (J2). La fin de mise bas a été définie soit comme l'heure de naissance du dernier porcelet né lorsque les naissances avaient lieu à intervalles réguliers, soit comme l'heure de la dernière naissance régulière si certains porcelets (souvent un seul) sont nés longtemps après le reste de la portée. Les porcelets étaient à nouveau pesés le 7<sup>ème</sup> jour après la mise bas (J7).

### 1.3. Mesures comportementales

Le comportement des truies a été enregistré en continu du 111<sup>ème</sup> jour de gestation jusqu'à >96 heures après la fin de mise bas à l'aide de vidéos (magnétoscope VHS Panasonic AG-TL550 associé au multiplexeur DPX9 Advanced Technology Video detection system V2125P). Les analyses d'enregistrements ont été faites, pour chaque catégorie de mesure, par un observateur unique.

#### 1.3.1. *Activité posturale des truies et comportement des porcelets en phases de repos en début de lactation*

L'analyse vidéo de 61 événements de mise bas a été réalisée (Tableau 1). Seuls J1, J2 et J4, à partir de la naissance du premier porcelet de la portée ont été analysés par échantillonnage d'une image toutes les 10 min, i.e., 144 images par jour, en accord avec Wallenbeck *et al.* (2008). Les comportements mesurés incluent l'activité posturale des truies, en distinguant les postures couchée sur le ventre (V), et couchée sur le flanc (F), qui se distinguent par le fait que les tétines soient visibles ou pas, assis (A) et debout (D). Le comportement des porcelets en dehors des allaitements a été noté selon 3 catégories : 1/ en contact avec la mamelle (CM) avec  $\geq 50\%$  des porcelets qui dorment au niveau de la mamelle ou 2/ sans contact (O) avec  $\geq 50\%$  qui dorment éloignés de la truie ou 3/ pas au repos (PR) :  $\geq 50\%$  des porcelets sont actifs en dehors de la mamelle.

#### 1.3.2. *Allaitements des porcelets en début de lactation*

Les allaitements sont analysés de manière plus fine que les autres comportements mais sur une période plus courte de 3h à J2 et J4, entre 12h et 15h. Pour caractériser les allaitements nous avons analysé différents paramètres : 1/ qui initie l'allaitement : la truie débute l'allaitement lorsqu'elle est couchée sur le flanc et qu'elle grogne ; 2/ l'efficacité de l'allaitement, i.e. avec éjection de lait ou pas. L'éjection est identifiée par un changement de comportement des porcelets qui quand ils sont à la mamelle commencent une succion lente de façon synchronisée; 3/ qui termine l'allaitement : la truie termine l'allaitement quand elle change de position tandis que les porcelets sont encore actifs à la mamelle.

#### 1.3.3. *Réponse de la truie et des porcelets à un test de séparation 24h et 48h après la mise-bas*

Nous nous sommes intéressés au comportement de protection de la truie vis-à-vis de la manipulation de sa progéniture par l'homme. Pendant ce test, les porcelets étaient retirés de la case, regroupés dans une ou deux boîtes en plastique en fonction de la taille de la portée. Puis, ils étaient transportés vers la zone de manipulation, et attrapés l'un après l'autre pour être pesés individuellement. Une fois la pesée des portées effectuée, les porcelets étaient ramenés à leur mère, avec une introduction par l'arrière de la case, sur le côté permettant à la truie de voir sa progéniture revenir et aux porcelets de rejoindre la mamelle plus rapidement (selon le côté où la truie était couchée). Toutes les manipulations des porcelets, en particulier autour de la case, étaient réalisées en silence.

Le comportement de la truie a été observé pendant les périodes de séparation d'avec la portée. Lors du retrait et du retour de la portée, la réaction de la truie en termes de changement de posture (postures initiale et finale) et de vocalisations (fréquence) ont été notés en élevage. Lors du retrait des porcelets pour la pesée, le comportement de la truie a été analysé à partir des enregistrements vidéo. Les données ont été analysées de manière continue, de la séparation (une fois tous

les porcelets retirés) à la réunion (une fois tous les porcelets revenus). Les changements de posture ont été analysés selon les classes définies par Grandinson *et al.* (2003) pour mesurer l'intensité du changement vers la position debout. Les relations entre le comportement de la truie et des porcelets ont également été observées à partir des vidéos avant la séparation et après la réunion, sur 3 minutes, pour comptabiliser le nombre de porcelets présents à la mamelle, au repos ou actifs, i.e., qui se déplacent dans la région de la mamelle et ceux précisément en train de téter.

#### 1.3.4. *Compétition des porcelets à la mamelle 24h après la mise-bas*

Il s'agissait d'estimer indirectement l'évolution des comportements agonistiques entre porcelets par l'analyse de leurs blessures faciales. Les blessures, qui peuvent être de plusieurs natures (coups de dents, griffures), ont été mesurées à 30 cm de distance, alors que l'animal était tenu dans la main. L'évaluation a été faite en deux temps, avec tout d'abord le nombre de profils affectés par des blessures, en distinguant : 1/ la face droite, 2/ le dessus de la tête et 3/ la face gauche. Ensuite, nous avons évalué l'intensité maximale des blessures avec une échelle allant de 1 à 5 selon le niveau de recouvrement par des blessures de la surface observée. Les mesures de 561 porcelets G77 et 559 porcelets G98 ont été utilisées.

### 1.4. Analyses statistiques

Les analyses statistiques des points 1.3.1., 1.3.2. et 1.3.4. ont été réalisées avec le logiciel R version 3.5.2 (R Core Team, 2018) et celles des points 1.3.3. avec le logiciel SAS (SAS Institute, SAS v9.4, Inc.). La comparaison deux à deux des modèles emboîtés, sélectionnés par procédure pas à pas par retrait (i.e. simplification progressive du modèle), s'est faite par un test d'analyse de variance ANOVA. En premier lieu nous avons construit des modèles complets contenant des interactions simples. Si elles étaient non significatives, elles n'ont pas été retenues dans le modèle linéaire mixte final. Les estimations des moindres carrés ont été obtenues avec les procédures lsmeans ou emmeans (pour les modèles linéaires et linéaires généralisés respectivement) du logiciel R et MIXED ou GENMOD du logiciel SAS. Les tendances génétiques mesurant l'évolution de la valeur des caractères entre les deux dates ont été estimées, comme le propose Smith (1977), par :  $\Delta G = 2$  (moyenne G98 - moyenne G77) et  $SE \Delta G = 2 SE$  (moyenne G98 - moyenne G77).

Les tailles de portées ont été calculées comme la somme des porcelets vivants à un moment donné. Les poids individuels des porcelets ont été additionnés pour calculer le poids des portées et les gains de poids de portée. Si l'effet du rang de portée était significatif ( $P < 0,05$ ), les caractères ont été analysés avec un modèle mixte comprenant l'interaction entre le groupe génétique des truies (G : soit G77 ou G98) et le rang de portée ( $P = 1$  ou  $2$ ) comme effets fixes (PxG), l'âge à l'insémination comme covariable pour les caractères de poids de la portée et la bande de mise bas comme effet aléatoire. Lorsque l'interaction PxG était significative, les estimations ont été obtenues séparément pour les deux rangs de portée. Si l'interaction PxG n'était pas significative ( $P > 0,05$ ), les caractères ont été analysés avec un modèle mixte comprenant le groupe génétique des truies et le rang de portée comme effets fixes, l'âge à l'insémination comme covariable et la bande de mise bas et la truie comme effets aléatoires. Si l'effet de la

taille de la portée était significatif, les caractères ont été analysés avec un modèle incluant l'interaction entre G, P et le nombre de porcelets suivant 3 catégories (I :  $\leq 7$  ; II : 8-10 ; III :  $\geq 11$  porcelets). L'analyse des données de séparation a été faite avec un modèle incluant les effets fixes G et P, de l'interaction PxG, de la bande de mise bas et l'effet aléatoire de la truie.

L'analyse des données d'activité posturale de la truie a été faite position par position. Un modèle linéaire mixte avec pour effets fixes la lignée de la truie (G77 ou G98) en interaction avec le jour de l'observation (J1, J2 ou J4) et le rang de portée P (1 ou 2), ainsi que l'effet aléatoire de la truie, a été appliqué pour les analyses des postures de la truie (V, F et D) et du comportement des porcelets en phase de repos (CM, O et PR).

Les données d'allaitements sont de type binaire (la truie ou la portée initie ou termine, écourte ou non un allaitement). Un modèle linéaire généralisé à effets mixtes a été utilisé avec comme effet fixe la lignée (G77 ou G98) en interaction avec le jour de l'observation (J2 ou J4) et le rang de portée P (1 ou 2) et comme effet aléatoire la truie.

Le modèle d'analyse pour les nombres de profils et intensités maximales comprenait la lignée, le rang de portée, le sex-ratio de la portée au moment de la mesure, et l'effet fixe de la bande de mise bas et l'effet aléatoire de la portée.

## 2. RESULTATS

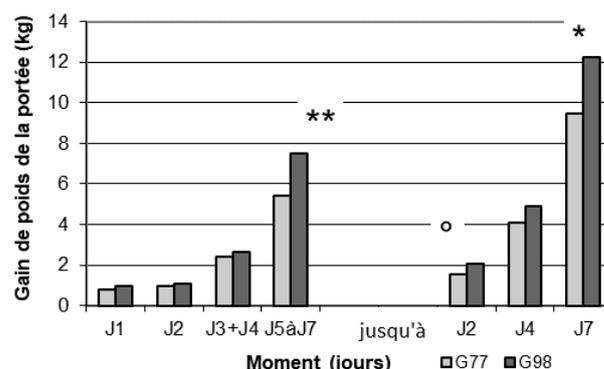
Les moyennes des moindres carrés et les évolutions génétiques estimées sur les lignées pour les performances en début de lactation sont présentées dans le tableau 2. L'effet du rang de portée n'était pas significatif sur ces caractères. Le nombre de porcelets nés vivants, vivants à 24h et la proportion de morts en début de lactation n'étaient pas différents entre les truies G77 et G98. La proportion de porcelets morts de faim était plus élevée chez les truies G77 que chez les truies G98 ( $P = 0,03$ ). Les niveaux de pertes étaient similaires entre les deux groupes pendant la première semaine de lactation. La mort de faim expliquait alors 50 % et 36 % des pertes en porcelets dans les groupes G77 et G98, respectivement, et l'écrasement 36 % en moyenne dans les deux groupes. Les pertes les plus importantes sont survenues à J1, représentant 15 % et 35 % des pertes dans les groupes G77 et G98, respectivement. L'écrasement a été une cause majeure de pertes sur J1 et J2, alors que les morts de faiblesse se produisaient de J1 à J4. Le nombre moyen de morts par portée était équivalent dans les deux lignées. Les morts de faiblesse et d'écrasement représentaient respectivement 0,7 porcelet et 0,6 porcelet par portée. Les portées G98 ont enregistré des pertes globales (écrasés + faibles) plus élevées à J1 (0,20 contre 0,58 porcelets/portée en G77 et G98, respectivement ;  $P < 0,01$ ). A J3-J4, les portées G77 ont subi des pertes plus élevées, principalement en raison de faiblesse (0,45 contre 0,24 porcelet par portée dans le G77 et le G98, respectivement). L'écrasement ne différait pas entre les deux lignées à aucune des périodes ( $P > 0,35$ ). Les gains de poids des portées dans chaque groupe génétique sont présentés sur la figure 1. Les gains de poids à J1, J2 et J3+J4 étaient équivalents entre groupes. Cependant, le gain de poids de portée tendait à

être plus élevé chez les G98 que les G77 lorsqu'il était mesuré sur J1+J2. Les différences sont devenues significatives en faveur des portées G98 entre J5 et J7. Globalement, le gain de poids au cours de la première semaine était plus élevé dans les portées G98. Le poids de portée à J1 était supérieur chez les truies G98 de 2<sup>nde</sup> portée que celles des trois autres groupes ( $P = 0,04$  pour l'interaction PxG). Le poids de portée augmentait avec la taille de portée ; en rang de portée 1, il était plus élevé dans les petites portées des truies G98 que dans celles des truies G77.

**Tableau 2** - Comparaison des truies G77 et G98 pour la productivité numérique et les blessures faciales de la portée : moyennes des moindres carrés (Moy), évolutions génétiques estimées ( $\Delta G$ )<sup>1</sup>

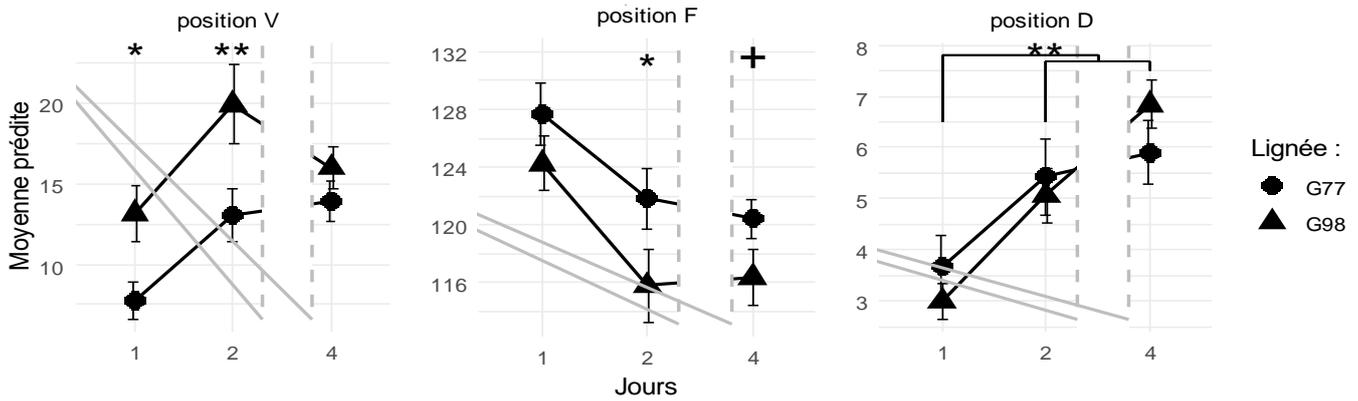
Caractère	Moy G77	Moy G98	$\Delta G$	Pr> t  H0 : $\Delta G = 0$
N nés vivants	11,5	11,3	-0,4	0,69
N vivants à J1	11,0	10,7	-0,6	0,61
% Morts de J0 à J7	12,4	13,6	+2,4	0,63
Morts de faim	0,77	0,68	-0,18	0,85
% Morts de faim	11,7	7,3	-8,8	0,03
N écrasés	0,64	0,66	+0,04	0,93
N profils blessés	0,92	1,14	+0,44	0,10
Intensité max (0-3)	0,79	1,02	+0,46	0,05

<sup>1</sup> $\Delta G = 2 \times (\text{moyenne G98} - \text{moyenne G77})$ . N = nombre

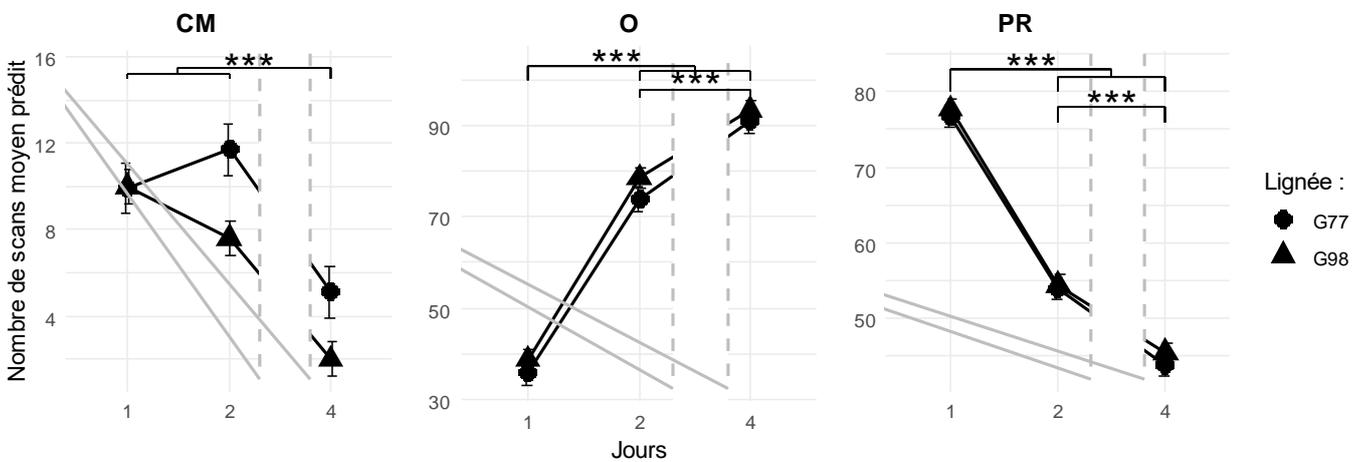


**Figure 1** – Gain de poids de la portée chez les truies G77 et G98

Pendant les premiers jours de lactation, les truies G77 et G98 passaient la majorité du temps coucher sur le flanc (84% des scans) plutôt que sur le ventre (10%) ou debout (3%) ( $P < 0,0001$ ). Les truies G98 passaient plus de temps couchées sur le ventre à J1 ( $P = 0,02$ ) et à J2 que les G77 ( $P = 0,003$ , Figure 2), mais cette différence disparaissait à J4 ( $P = 0,38$ ). Les truies G77 passaient plus de temps couchées sur le flanc à J2 que les G98 ( $P = 0,04$ ). Le nombre d'observations en position debout augmentait entre J1 et J2 ( $P < 0,0001$ ) et entre J2 et J4 ( $P = 0,02$ ) mais ne différait pas entre truies G77 et G98. Les truies G77 et G98 initiaient la majorité des allaitements (88% et 86%,  $P = 0,8$ ) sur la somme des 2 jours, indépendamment du rang de portée.



**Figure 2** – Activité posturale des truies G77 et G98 selon le nombre moyen d’observations dans les positions V (coucher sur le ventre), F (coucher sur le flanc) et D (debout) estimées sur les 1<sup>ers</sup> jours de lactation. Les différences significatives sont indiquées par \* pour  $P < 0,05$ , \*\* pour  $P < 0,005$ , + pour  $P < 0,15$ .



**Figure 3** – Comportement des porcelets en dehors des phases d’allaitement selon le nombre moyen d’observations dans les positions CM (dorment en contact avec la mamelle de la truie), O (dorment sans contact avec la truie) et PR (porcelets actifs) estimées sur les 1<sup>ers</sup> jours de lactation. Les différences significatives sont indiquées par \* pour  $P < 0,05$ , \*\* pour  $P < 0,005$ , et \*\*\* pour  $P < 0,0005$ .

Le jour d’observation avait un effet sur le comportement des porcelets, qui sollicitaient plus d’allaitements à J2 qu’à J4 (18% vs 9%,  $P = 0,01$ ), avec une différence plus marquée chez les porcelets G77 (20% vs 6% respectivement à J2 et J4). Sur les 2 jours, les porcelets étaient à l’origine de la plupart des fins d’allaitements (76 et 80% respectivement pour les G77 et les G98). Les allaitements étaient majoritairement efficaces sur cette période et plus efficaces en portée 1 qu’en portée 2 (96% vs 91%,  $P = 0,04$ ). Il y avait une tendance à ce que le nombre d’allaitements écourtés soit influencé par le groupe génétique ( $P = 0,08$ ) et le rang de portée avait un effet significatif ( $P = 0,04$ ). Les G77 écourtaient 10% des allaitements en moyenne sur l’ensemble des mises bas (7% et 14% respectivement en rang de portée 1 et rang de portée 2) ce qui avait tendance à être plus que les G98 qui en écourtaient 4% (3% et 6% respectivement en rang de portée 1 et rang de portée 2). Les truies écourtaient plus d’allaitement en rang de portée 2 qu’en rang de portée 1 (9% vs 4%).

En dehors des phases d’allaitement, les porcelets étaient plus en contact avec la mamelle de la truie à J1 et à J2 (10 scans) qu’à J4 (4 scans,  $P < 0,0001$ ; Figure 3). A J2, les porcelets G77 avaient tendance à être plus en contact avec la mamelle de la truie que les porcelets G98 ( $P = 0,10$ ). De plus, s’ils n’étaient pas en contact avec la mamelle de la truie, ils étaient actifs. Les

porcelets G77 et G98 avaient beaucoup plus de phases de repos à J4 qu’à J2 et qu’à J1 ( $P < 0,0001$ ).

Lors de la pesée à J1, au moment de la séparation, les truies G77 de rang de portée 1 changeaient de posture avec plus d’intensité que les truies G98 (0,66 vs 0,14 ;  $P < 0,05$ ), la différence n’étant plus visible en rang de portée 2 (0,42 dans les deux cas). Aucune différence entre lignées n’était détectée au moment de la réunion avec la portée ( $P > 0,36$ ). A J2, les seules différences significatives observées concernaient la probabilité de vocalisations, plus élevée chez les truies G77 que les G98 au moment de la réunion en rang de portée 1 (0,85 vs 0,43 ;  $P = 0,02$ ), et l’inverse en rang de portée 2 (0,38 vs 0,77 ;  $P = 0,06$ ). A J1 et J2, à leur retour dans la case de mise bas, les porcelets G98 se dirigeaient davantage vers la mamelle de la truie que les G77 pour se mettre à téter ( $P = 0,013$ ). En termes de blessures faciales, les porcelets G98 encore vivants à 24h tendaient à avoir davantage de profils blessés ( $P = 0,10$ ) et avec une plus grande intensité que les G77 ( $P = 0,05$ ; Tableau 2).

### 3. DISCUSSION

L’amélioration génétique obtenue en race Large White a été efficace pour la prolificité (Canario, 2006) et s’est aussi traduite par une augmentation de la croissance des porcelets. Avec une plus grande portée, les truies G98 sollicitent davantage les

ressources pour les processus de gestation et d'allaitement. Les porcelets G98 sont plus sujets à de la mortalité (7% et 11.8% en G77 et G98, respectivement ; Canario, 2006) de sorte que les tailles des portées que les truies G77 et G98 avaient à élever étaient équivalentes. Sans permettre l'adoption des porcelets surnuméraires, nous avons évalué la capacité d'investissement réelle de la truie dans la survie-croissance de sa portée. Nous avons alors testé l'hypothèse d'un plus gros challenge à relever pour les truies G77 que les truies G98 en début de lactation. La sélection a vraisemblablement favorisé le choix de truies avec de bonnes qualités maternelles, de sorte qu'elles assurent des allaitements efficaces et ininterrompus à leurs jeunes porcelets, ce qui peut être déterminant car un approvisionnement insuffisant en colostrum est une cause majeure de mortalité et de mauvaise croissance (Le Dividich *et al.*, 2005). Les pertes au cours des 24 premières heures étaient néanmoins supérieures chez les porcelets G98, mais ceux qui survivaient aux premiers jours de vie avaient un potentiel de croissance supérieur à celui des G77. L'intensité des combats (durée) augmente avec la taille

de portée (Andersen *et al.* 2004) et a une incidence sur la croissance des porcelets (Orgeur *et al.*, 2004). Nos résultats soulignent une augmentation de l'intensité de la compétition à la mamelle dans les premières 24h de vie, en lien avec le fait que les porcelets surnuméraires n'ont pas été retirés. Il est possible que les porcelets G98 morts à ce moment aient plus souffert de la compétition à la mamelle que les G77. Dans les premiers jours de lactation, les truies qui se remettent progressivement de la mise bas initient de plus en plus d'interactions avec leurs porcelets. Les truies G98 se mettaient plus souvent en position ventrale que les G77, et ainsi limitaient l'accès des porcelets à la mamelle, potentiellement en réponse à l'agressivité des porcelets à la mamelle. Il s'en suivait une distanciation plus rapide des porcelets G98 de leurs mères pendant les phases de repos, et donc une réduction précoce des soins maternels en dehors des phases d'allaitement, dans la période où le lien mère-jeunes qui vient de s'établir est supposé se renforcer (Horrell et Hodgson, 1992).

## CONCLUSION

Alors que les tailles de portées étaient équivalentes en début de lactation entre les deux groupes de truies, nous avons observé une évolution notable du comportement des truies et de leurs porcelets, en relation avec les allaitements. Les porcelets G98 ont des besoins nutritionnels supérieurs, donc ils sollicitent davantage leur mère et sont plus combatifs à la mamelle que

les G77. Ce phénomène peut expliquer l'évolution du comportement des truies, qui cachent plus leur mamelle, et des porcelets qui dorment moins au contact de leur mère. La sélection a des répercussions sur le comportement des animaux en phase d'allaitement. Il est utile de suivre ces évolutions par la définition de critères comportementaux.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andersen I.L., Naevdal E., Bakken M., Boe K. E., 2004. Aggression and group size in domestic pigs, *Sus scrofa*: 'when the winner takes it all and the loser is standing small'. *Anim. Behav.*, 68, 965-975.
- Canario L., 2006. Aspects génétiques de la mortalité des porcelets à la naissance et en allaitement précoce : relations avec les aptitudes maternelles des truies et la vitalité des porcelets. Thèse de doctorat. Institut National Agronomique Paris-Grignon, France, 343p.
- Canario L., Tribout T., Thomas F., David C., Gogué J., Herpin P., Bidanel J.P., Père M.C., Le Dividich J., 2005. Estimation, par utilisation de semence congelée, des effets de la sélection réalisée entre 1977 et 1998 dans la population Large White sur la composition corporelle et l'état physiologique du porc nouveau-né. *Journées Rech. Porcine*, 37, 427-434.
- Canario L., Bidanel J.P., Rydhmer L., 2014. Genetic trends in maternal and neonatal behaviors and their association with perinatal survival in french large white swine. *Front. Genet.*, 5, 1-16.
- Grandinson K., Rydhmer L., Strandberg E., Thodberg K., 2003. Genetic analysis of on-farm tests of maternal behaviour in sows. *Livest. Prod. Sci.*, 83, 141-151.
- Horrell I., Hodgson J., 1992. The bases of sow-piglet identification. 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 33, 319-327.
- Le Dividich J., Rooke J.A., Herpin P., 2005. Review: nutritional and immunological importance of colostrum for the newborn pig. *J. Agric. Sci.*, 143, 469-485.
- Orgeur P., Le Dividich J., Saez E., Salaün M.C., Le Roux T., 2004. La taille de la portée influe sur le comportement des porcelets à la mamelle et sur leur croissance. *Journées Rech. Porcine*, 36, 457-462
- Pedersen L.J., Studnitz M., Jensen K.H., Giersing A.M., 1998. Suckling behaviour of piglets in relation to accessibility to the sow and the presence of foreign litters. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 58, 267-279
- R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Smith C., 1977. Use of stored frozen semen and embryos to measure genetic trends in farm livestock. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol*, 94, 119-127.
- Thodberg K., Jensen K.H., Herskin M.S., 2002. Nursing behaviour, postpartum activity and reactivity in sows: Effects of farrowing environment, previous experience and temperament. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 77, 53-76
- Tribout T., Caritez J.C., Gogué J., Gruand J., Billon Y., Bouffaud M., Lagant H., Le Dividich J., Thomas F., Quesnel H., Guéblez R., Bidanel J.P., 2003. Estimation, par utilisation de semence congelée, du progrès génétique réalisé en France entre 1977 et 1998 dans la race porcine Large White : résultats pour quelques caractères de reproduction femelle. *Journées Rech. Porcine*, 35, 285-292.
- Tribout T., Caritez J.C., Gruand J., Bouffaud M., Guillouet P., Billon Y., Péry C., Laville E., Bidanel J.P., 2010. Estimation of genetic trends in French Large White pigs from 1977 to 1998 for growth and carcass traits using frozen semen. *J. Anim. Sci.*, 88, 2856-2867.
- Wallenbeck A., Rydhmer L., Thodberg K., 2008. Maternal behaviour and performance in first-parity outdoor sows. *Livest. Sci.*, 116, 216-222.