

Effet de l'environnement des truies pendant la gestation sur leur comportement et la survie des porcelets

Hélène PASTORELLI (1, 2, *), Marie-Christine MEUNIER-SALAÛN (1, 2), Céline TALLET (1, 2),
Catherine CALVAR (3), Hélène QUESNEL (1,2).

(1) INRA, UMR1348 PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France

(2) Agrocampus Ouest, UMR1348 PEGASE, 35000 Rennes, France

(3) Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne (CRAB), CS 74223, 35042 Rennes Cedex, France

* Adresse actuelle : Groupe ESA, Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers, 55, rue Rabelais, 49007 Angers, France

Helene.quesnel@rennes.inra.fr

Avec la collaboration technique de Michel LEFEBVRE, Carole GUERIN (UMR PEGASE)
et du personnel de la station porcine de Crécom de la CRAB à St Nicolas du Pelèm (22), France.

Effet de l'environnement des truies pendant la gestation sur leur comportement et la survie des porcelets

L'environnement des truies pendant la gestation peut être source de stress et pourrait influencer la survie des porcelets. Une étude a été menée dans deux systèmes appliqués pendant la gestation, Conventionnel (C, caillebotis intégral) vs. Enrichi (E, litière de paille et surface par truie plus grande), afin d'évaluer leur impact sur la mortalité précoce et tardive des porcelets. Au total, 106 truies Large-White x Landrace (C : 49 ; E : 57) sont logées en groupe jusqu'à 105 j de gestation. Les truies sont ensuite transférées en maternité dans une case bloquée, sur sol caillebotis, identique pour les deux systèmes. Les truies C et E reçoivent la même alimentation. Les performances de reproduction ont été enregistrées sur toutes les truies. Le comportement des truies a été étudié lors du transfert en maternité et 24 à 48 h *post-partum* (106 truies), puis sur un échantillon limité (35 truies) 4 j *post-partum*. Les conditions d'élevage des truies gestantes ont influencé la survie des porcelets de la naissance au sevrage (taux de mortalité de respectivement 25,8 et 16,7% pour C et E, $P < 0,001$), et notamment leur survie précoce (mortalité 12 - 72 h de respectivement 13,6 et 6,3% pour C et E, $P < 0,001$). Lors du transfert en maternité, l'absence d'enrichissement du milieu pendant la gestation est un facteur de risque dans l'apparition de troubles locomoteurs ($P < 0,001$). Les truies E montrent une plus forte réponse négative à l'intervention humaine lors du transfert ($P = 0,10$), tandis que les truies C réagissent plus en phase *post-partum* ($P < 0,001$). Les différences de comportement des truies C et E restent néanmoins limitées pour expliquer à elles seules la différence de survie précoce observée.

Effect of sow gestation management on sow behaviour and on piglet survival

Sow management and housing during gestation can generate stress which could influence piglet performance and survival during lactation. The aim of this study was to determine the effect of two group-housing systems for gestating sows on sow behaviour and litter performance. The conventional system was on slatted floors and the enriched system was on straw with more space per sow. In total, 106 Large White x Landrace sows (C: 49; E: 57) were group-housed until 105 days of gestation. Then, the sows were transferred into farrowing pens and housed in individual stalls on slatted floor, in both systems. Sow feeding was similar in the two systems. Reproductive performances were recorded for all sows. The sow behaviour was studied when they were transferred into the farrowing room, 24 to 48 h *post-partum* (106 sows), and 4 days *post-partum* (35 sows). Housing conditions of gestating sows influenced piglet survival (25.8 and 16.7% of mortality in C and E systems, respectively, $P < 0.001$), and especially early survival (mortality rate between 12 and 72 h *post-partum* averaged 13.6 and 6.3%, $P < 0.001$). Lack of enrichment of the sow environment was a risk factor for locomotor disorders. Moreover, E sows tended to show greater negative response to humans ($P = 0.10$), while C sows were more reactive to humans after farrowing ($P < 0.001$). The system effects on sow behaviour were limited and alone did not explain the difference in piglet early survival.

INTRODUCTION

Durant les dernières décennies, l'augmentation de la prolificité des truies s'est accompagnée d'une augmentation de la mortalité des porcelets. En 2013 en France, la mortalité atteignait 20% des porcelets qui naissent et 14% des porcelets nés vivants (IFIP, 2014). Les facteurs prédisposant à la mort relèvent de la truie (qualité utérine, déroulement de la mise bas, production de colostrum et de lait, comportement maternel), du porcelet (poids, maturité et vigueur à la naissance) et des interactions avec l'environnement néonatal (Quesnel *et al.*, 2015 ; Edwards et Baxter, 2015).

Pour améliorer la survie des porcelets, l'accent a été porté sur des pratiques de soins ou sur l'environnement du jeune (injection de fer, lampe chauffante, barre anti-écrasement...), ainsi que sur les qualités maternelles de la truie (génétique, alimentation). L'impact de l'environnement maternel pendant la gestation sur la survie du jeune a aussi été étudié, mais surtout sous l'angle nutritionnel ou sanitaire et moins sous celui des stress induits par les modes de logement ou de conduite des truies (Merlot *et al.*, 2013). Ces facteurs de stress peuvent conditionner les comportements maternels (Weng *et al.*, 2009) et influencer ainsi le développement fœtal et l'immunité des jeunes (Courret *et al.*, 2009), et se répercuter sur leur survie. L'évaluation des stress générés pendant la gestation par l'application de différents logements (individuel vs. groupe), ou pratiques d'élevage des truies en groupe est largement rapportée dans la bibliographie (Cronin *et al.*, 1996 ; Weng *et al.*, 2009 ; Hales *et al.*, 2015) mais les conséquences sur la survie du jeune restent peu étudiées. L'objectif de la présente étude est de déterminer les performances de reproduction et les comportements des truies en réponse à deux systèmes d'élevage contrastés, et leurs conséquences sur la survie du porcelet.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

L'expérience s'est déroulée à la station porcine de Crécom de la Chambre d'Agriculture de Bretagne, à St Nicolas du Pelem (22) en trois répétitions (3 bandes successives espacées de 21 semaines). Cette station est divisée en deux unités naissance-engraissement indépendantes, situées dans 2 bâtiments distincts et sans échanges d'animaux ou de personnel.

Les deux unités possèdent chacune une salle pour truies gestantes de 24 places équipée d'un distributeur automatique d'aliment (DAC) : l'une qui constitue le système « Enrichi » (E) est recouverte d'une litière profonde de paille, avec ouverture possible sur l'extérieur et alloue une surface par truie de 3,5 m² ; l'autre qui constitue le système « Conventionnel » (C) est sur sol caillebotis intégral, munie de cloisons délimitant des zones de repos, sans ouverture possible sur l'extérieur et alloue une surface par truie de 2,4 m². Chaque système est conduit par deux animaliers attitrés. La génétique, l'aliment et la conduite de reproduction des truies sont identiques dans les deux systèmes. Chaque unité est aussi équipée de deux salles de maternité de dix places de type conventionnel (truies bloquées sur sol caillebotis, loge de 4,86 m²).

1.2. Animaux et conduite

Les truies croisées Large White x Landrace sont transférées dans les salles de gestation après le sevrage ou pour les

cochettes après le traitement de synchronisation des œstrus. Les truies sont inséminées avec de la semence Piétrain. La composition du groupe n'est pas modifiée pendant la gestation, à l'exception des truies diagnostiquées vides qui quittent le groupe. Au total, 106 truies ont été élevées en gestation dans les deux systèmes (C : n = 49 vs. E : n = 57).

Vers 105 j de gestation, les truies sont transférées dans les salles de maternité. Les mises bas sont induites à 114 j de gestation par injection de cloprostenol, un analogue de la prostaglandine F_{2α} (Planate[®], 2 cc en i.m., MSD Santé Animale, Beaucazoué, France). Après la fin de la mise bas, les truies reçoivent une injection de sérotonine (Sergotonine[®], 5 cc en i.m., Merial SAS Villeurbanne, France) et 36 à 48 h plus tard une injection de dinoprost (Dynolytic[®], 2 cc en i.m., Zoetis, Paris, France) pour favoriser la vidange de l'utérus.

Dans les 24 h suivant la mise bas, tous les porcelets sont identifiés par boucle et subissent plusieurs interventions (injection de fer, coupe de queue, meulage de dents et traitement préventif homéopathe contre les diarrhées). La castration sous analgésique (méloxicam, Metacam[®], Boehringer Ingelheim, Pacé, France) et les adoptions pour équilibrer les portées sont réalisées au plus tard 5 j après mise bas. Les porcelets sont sevrés à 28 j d'âge.

Toutes les truies reçoivent des aliments de gestation et de lactation conventionnels, identiques dans les deux systèmes. L'aliment gestation contient 9,29 MJ d'énergie nette/kg, 12,0% de protéines et 6,2% de cellulose brute, et l'aliment lactation 9,8 MJ d'EN/kg, 14,0% de protéines et 4,8% de cellulose brute. Le passage de l'aliment de gestation à l'aliment de lactation se fait sans transition 4 j après la mise bas. En salle de gestation, la distribution de l'aliment est automatisée et individualisée à l'aide d'un DAC, selon le rang de portée et l'état des truies. La quantité d'aliment apportée est légèrement supérieure dans le système enrichi qu'en conventionnel (2,7 vs. 2,6 kg/j en moyenne) afin de limiter les différences d'épaisseur de lard dorsal des truies au sevrage préalablement observées entre les deux systèmes. En salle de maternité, la distribution est individualisée via un doseur d'aliment. La quantité d'aliment distribuée est adaptée au nombre de porcelets allaités, avec un maximum de 8 kg/j. L'abreuvement des truies est à volonté.

1.3. Mesures réalisées

1.3.1. Performances zootechniques

Les truies sont pesées à 105 j de gestation lors du transfert en maternité, puis au sevrage. Des mesures d'épaisseurs de lard dorsal et de muscle dorsal sont réalisées aux mêmes jours avec un échographe (ImaGo[®], ECM Echo Control Medical, France).

Les données de reproduction telles que les nombres de porcelets nés totaux (NT), nés vivants (NV), mort-nés (MN) et sevrés sont enregistrées, ainsi que la date et la cause de mortalité des porcelets. Ainsi, les porcelets que nous appellerons morts à la naissance, à savoir les porcelets mort-nés et ceux morts dans les 12 h suivant la naissance, sont différenciés des porcelets morts pendant la lactation (de 12 à 72 h après mise bas ou de 72 h après mise bas au sevrage). Les porcelets sont tous pesés individuellement dans les 12 h suivant la mise bas, puis au sevrage.

1.3.2. Comportements

Au cours du transfert en maternité, les truies sont observées individuellement depuis la sortie de la zone de pesée jusqu'à l'entrée dans la loge de maternité afin d'évaluer :

1/ la présence de troubles locomoteurs (démarche dégradée avec boiteries caractérisées par au moins une patte qui ne porte pas le poids du corps, voire qui n'est plus en contact avec le sol) ou l'absence de troubles (démarche normale avec appui complet du corps sur les quatre pattes) (adapté de Welfare Quality Protocol, 2009) ; 2/ la réponse de la truie au déplacement avec l'intervention de l'animalier attiré au système (distinction d'une intervention limitée avec une ou deux poussées de l'animal d'une intervention forte associée à des marches arrières ou un refus de la truie à se déplacer) ou

sans intervention (déplacement volontaire) (adapté de Lensink *et al.*, 2009).

La nervosité des truies est déterminée 2 h après le transfert. Un observateur, extérieur à l'élevage, passe devant chaque loge et indique si la truie est calme avec peu ou pas de mouvement ou au contraire si elle est active voire agitée avec une mobilité des pattes ou de la tête importante (adapté de Lensink *et al.*, 2009). Le même protocole de mesure de la nervosité est appliqué 24 à 48 h après la mise bas.

Tableau 1 – Performances zootechniques des truies et de leur portée par système et rang de portée.

	Système		Rang de portée		Effets ¹		
	Conventionnel	Enrichi	Primipare	Multipare	S	P	SxP
Truies² (n)	49	57	28	78			
Rang de portée	3,0±0,4	2,5±0,3	1,0±0,0	3,4±0,2	ns		
Durée de gestation, j	114,6±0,2	114,1±0,2	114,2±0,2	114,4±0,1	ns	ns	ns
Poids vif, kg							
-Au transfert	244,7±4,6	253,8±4,4	218,7±5,2	279,8±3,6	ns	<0,001	ns
-Au sevrage	222,1±4,4	222,4±4,0	192,5±5,1	252,0±3,1	ns	<0,001	ns
Épaisseur de lard dorsal, mm							
-Au transfert	19,5±1,3	19,7±1,2	19,5±1,3	19,7±1,2	ns	ns	ns
-Au sevrage	16,1±1,4	15,9±1,4	15,4±1,5	16,6±1,3	ns	ns	ns
Épaisseur de muscle dorsal³, mm							
-Au transfert	63,5±1,4	64,8±1,3	62,8±1,3	65,5±1,2	ns	0,01	ns
-Au sevrage	46,5±2,0	47,6±2,0	45,1±1,8	49,0±1,5	ns	0,02	ns
Effectif, porcelets/portée							
-Nés totaux	15,0±0,4	14,6±0,5	14,3±0,6	15,0±0,4	ns	ns	ns
-Nés vivants	14,2±0,5	14,0±0,5	13,9±0,6	14,2±0,4	ns	ns	ns
-Mort-nés	0,7±0,1	0,6±0,2	0,4±0,2	0,7±0,1	ns	0,04	ns
-Sevrés	11,1±0,4	12,2±0,4	11,6±0,6	11,7±0,3	ns	ns	ns
Poids vif des portées							
-A la naissance, kg de NT	21,2±0,7	21,4±0,7	19,9±0,8	22,7±0,5	ns	0,005	ns
-A la naissance, kg de NV	20,2±0,7	20,9±0,7	19,3±0,8	21,7±0,5	ns	0,01	ns
-Au sevrage, kg	98,0±4,2	102,5±3,9	95,9±4,9	104,5±3,0	ns	ns	ns
-GMQ, kg/j	3,0±0,1	3,1±0,1	2,9±0,1	3,1±0,1	ns	ns	ns
Poids vif des porcelets							
-Au sevrage, kg	9,1±0,3	8,8±0,3	8,5±0,3	9,4±0,0	ns	<0,001	ns
-GMQ, g/j	275±10	265±9	259±8	281±7	ns	0,003	ns

¹ Effets du système (S), du rang de portée (P) et interaction (SxP) : valeurs de P ou ns quand $P > 0,10$. ² Les valeurs de performances présentées sont les moyennes ajustées et l'erreur standard à cette moyenne excepté pour les valeurs d'effectifs de porcelets qui sont les moyennes et les écarts types calculés sur les données brutes ; ³ L'épaisseur de muscle dorsal n'a été mesurée qu'aux répétitions 2 et 3 sur un total de 36 truies en Conventionnel et 38 truies en Enrichi.

Une mesure de réactivité à l'approche de l'homme est réalisée 24 à 48 h après la mise bas. L'observateur se positionne devant la loge en approchant doucement sa main vers la tête de la truie, et indique si celle-ci se recule, s'approche ou ne réagit pas (adapté de Hemsworth *et al.*, 1999).

Une observation du comportement d'allaitement est réalisée 4 j après la mise bas sur un nombre restreint de truies (17 C et 18 E). Pour chaque truie, 4 séquences successives d'allaitement sont observées. Une séquence débute lorsque la truie donne accès aux mamelles (position couchée latérale) et émet des grognements induisant le rassemblement des porcelets aux mamelles et se termine lorsque la moitié des porcelets ne sont plus actifs à la mamelle. Dans chaque séquence, trois phases sont distinguées : la phase de pré-

massage des tétines par les porcelets (juste avant la tétée) ; la phase d'éjection du lait (pendant la tétée) ; la phase de post-massage (après la tétée) (Fraser, 1980). L'heure de début et de fin de chaque séquence est renseignée afin de calculer la durée des séquences et le délai entre séquences. L'interruption de la séquence suite à un changement de posture de la truie ou non et la phase lors de cette interruption sont aussi renseignées.

1.4. Analyses statistiques

Toutes les analyses sont réalisées avec le logiciel SAS v.9 (SAS, Inst. Inc. Cary, NC). Les effets du système (S : Conventionnel vs Enrichi), du rang de portée (P : Primipare vs. Multipare), de la répétition (R) et les interactions (SxP et SxR) sur les effectifs de

porcelets, les proportions de porcelets morts en maternité et les différentes données comportementales sont testés avec la procédure GENMOD. Les autres performances zootechniques des truies et de leur portée sont analysées avec la procédure MIXED. La truie ou la portée est l'unité expérimentale. Le modèle inclut comme effets fixes le système, le rang de portée et l'interaction système x rang de portée, et en effet aléatoire, la répétition et l'interaction répétition x système.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Performances zootechniques des truies et de leur portée

Le rang de portée des truies à la mise bas varie de 1 à 11. Le rang de portée moyen est similaire dans les deux systèmes (Tableau 1), tout comme la proportion de truies primipares (26%) et multipares (74%). Les effectifs de porcelets par portée ne sont pas affectés par le rang de portée ($P > 0,10$), à l'exception du nombre de porcelets mort-nés qui est plus élevé chez les multipares, comme décrit dans la bibliographie (Canario *et al.*, 2006). En conséquence, le taux de mortalité à la naissance est plus élevé chez les multipares que chez les primipares (8,2 vs. 5,5%; $P = 0,04$). Le poids de portée à la naissance et la croissance journalière des porcelets (GMQ) sont plus faibles pour les truies primipares que pour les multipares ($P < 0,05$). Ce résultat est en accord avec ceux de Ngo *et al.* (2012) qui montrent que les truies primipares produisent moins de lait par porcelet que les multipares.

Pour l'ensemble des critères zootechniques présentés, les interactions SxP et SxR ne sont pas statistiquement significatives, à l'exception de l'interaction entre système et répétition ($P < 0,05$) observée pour le taux de mortalité à la naissance. Elle peut être liée à la variabilité de la proportion de porcelets mort-nés d'une répétition à l'autre (C : 6, 12 et 8% et E : 9, 6 et 4% pour les répétitions 1, 2 et 3, respectivement).

Tableau 2 – Taux de mortalité des porcelets en maternité selon le système d'élevage des truies en gestation (C : Conventionnel vs. E : Enrichi).

	Système		Effets ¹		
	C	E	S	P	SxP
Portées (n)	49	57			
Mortalité ² , %					
-A la naissance	8,6	6,5	0,07	0,04	ns
-Précoce	13,6	6,3	<0,001	ns	ns
-Tardive	4,4	4,3	ns	ns	ns
-En lactation	18,0	10,6	0,001	ns	ns
-Totale	25,8	16,7	<0,001	ns	ns

¹ Effets du système (S), du rang de portée (P), et de l'interaction SxP : valeurs de P ou ns quand $P > 0,10$. ² Mortalité à la naissance = mort-nés + morts dans les 12 h après la naissance ; Précoce = entre 12 et 72 h après la naissance ; Tardive = entre 72 h après la naissance et le sevrage ; Mortalité en lactation = mortalité précoce + tardive ; Totale = mortalité à la naissance + en lactation.

Les tailles de portée à la naissance, en termes de porcelets nés vivants, mort-nés et totaux sont similaires dans les deux systèmes (Tableau 1). La mortalité des porcelets avant sevrage dépasse 25% en système C contre 16,7% en système E (Tableau 2). Ces moyennes coïncident avec les valeurs extrêmes de variation rapportées en élevage porcin à l'échelle nationale ($20,0 \pm 4,2\%$; IFIP, 2015).

La mortalité accrue observée en système C est liée à la mortalité à la naissance qui tend à être plus élevée et surtout à la mortalité précoce qui est plus de deux fois plus élevée qu'en système E ($P < 0,001$). Les différences de mortalité des porcelets ne sont pas associées à des différences de durée de gestation ou d'état corporel des truies entre systèmes (Tableau 1). Les performances de croissance des porcelets et des portées pendant la lactation ne diffèrent pas entre systèmes ($P > 0,10$). Otten *et al.* (2007) ne rapportent pas de croissance post-natale détériorée chez des porcelets issus de truies soumises à un stress physiologique pendant la gestation (injection d'ACTH).

2.2. Réactivité des truies au transfert et en maternité

Un effet significatif de la répétition est observé pour plusieurs critères comportementaux mais sans interaction avec le système.

Lors du transfert en maternité, la majorité des truies ne présentent pas de troubles locomoteurs (82 vs. 98% des truies C et E respectivement). Toutefois, quand il y a boîtes, celles-ci sont observées essentiellement chez les truies C ($P < 0,001$; Tableau 3). Ces résultats confirment l'impact défavorable des sols durs sur la qualité des aplombs, et que le caillebotis est un facteur de risque dans l'émergence de problèmes locomoteurs (Spooler *et al.*, 2009). Ces troubles pourraient favoriser les écrasements généralement observés en début de lactation (Damm *et al.*, 2005) et ainsi contribuer à expliquer la mortalité précoce accrue des porcelets nés des truies C.

Lors du transfert en maternité, plus de la moitié des truies (69%) se déplace sans intervention de l'homme. Néanmoins on note l'occurrence d'une réaction de type « forte » chez les truies E ($P = 0,10$) qui pourrait refléter une moindre habitude à la proximité physique de l'homme pendant la gestation, l'animal disposant dans ce système de plus d'espace pour ajuster ses déplacements lors des interventions (Tableau 3). Indépendamment du système, les deux tiers des truies sont calmes 2 h après le transfert en maternité, suggérant une adaptation rapide à leur nouvel environnement contrairement à ce qui est généralement rapporté (Janczak *et al.*, 2003 ; Weng *et al.*, 2009 ; EFSA, 2014).

Un à deux jours après la mise bas, les truies C tendent à être plus nerveuses que les truies E ($P = 0,07$), et ont une réaction à l'approche de l'homme plus marquée qui se traduit par plus de retrait ($P < 0,001$). Ces comportements pourraient expliquer la plus grande mortalité précoce des porcelets C, mais leur cause reste à déterminer.

Aucun effet du rang de portée ni de l'interaction SxP n'a été observé excepté sur la réaction des truies à l'intervention de l'homme au moment du transfert. Les truies primipares tendent à réagir plus que les multipares (43 vs. 32%, $P = 0,06$) reflétant leur moindre expérience de cette situation (Prunier et Tallet, 2015). Par ailleurs, les truies multipares C, qui auraient pu être plus habituées à la proximité de l'homme pendant la gestation (environnement restreint, 2,4 vs. 3,5 m² par truie et interventions limitées), réagissent trois fois moins que leur homologue E et que les truies primipares (7 vs. 23% pour les 3 autres groupes, $P = 0,009$). Ces résultats soulignent l'impact de l'expérience et de l'habitude sur les réponses comportementales des animaux (Boyle *et al.*, 2002 ; Thodberg *et al.*, 2002).

Tableau 3 – Nombre et proportion de truies exprimant des troubles locomoteurs, de la nervosité ou une réaction au contact de l’homme lors du transfert en maternité et après la mise bas, en fonction du système d’élevage (C : Conventionnel vs. E : Enrichi) appliqué en gestation.

	Système				Effets ¹		
	C		E		S	P	SxP
	N	%	N	%			
Truies	49		57				
Transfert en maternité							
-Troubles locomoteurs ²	9	18	1	2	0,001	ns	ns
-Réaction à l’homme	10	25	23	41	ns	0,06	0,009
<i>Limitée</i>	9	22	16	28	ns	0,09	0,006
<i>Forte</i>	1	2	7	13	0,10	ns	ns
-Nervosité ⁴ 2 h après	20	41	16	28	ns	ns	ns
24-48 h post partum							
-Nervosité ⁴	4	8	1	2	0,07	ns	ns
-Réaction à l’approche de l’homme ³	26	53	11	19	<0,001	ns	ns
<i>De retrait</i>	19	39	7	12	<0,001	ns	ns
<i>D’approche</i>	7	14	4	7	ns	ns	ns

¹ Les analyses sont faites sur les pourcentages. Effets du système (S), du rang de portée (P) et de l’interaction (SxP) : valeurs de P ou ns quand $P > 0,10$.

² Démarche dégradée vs. normale avec absence de boiteries. ³ Réaction limitée avec peu de poussées ou forte avec marches-arrières ou refus du déplacement vs. déplacement volontaire ; Les truies avec un trouble locomoteur au transfert sont retirées de l’analyse. ⁴ Nervosité : truies agitées vs. calmes avec peu ou pas de mouvement.

Tableau 4 – Comportements d’allaitement observés quatre jours après la mise bas sur un nombre limité de truies (Conventionnel n=17 vs. Enrichi n=18) en fonction du système d’élevage en gestation et du rang de portée.

	Système				Rang de portée				Effets ¹		
	Conventionnel		Enrichi		Primipare		Multipare		S	P	SxP
	N	%	N	%	N	%	N	%			
Séquences d’allaitement² (n)	68		72		48		92				
Interrompues ³ :	13	19	25	34	11	23	27	29	ns	ns	ns
- <i>Avant/pendant tétée</i>	1	1	11	15	2	4	10	11	0,03	ns	0,02
- <i>Après tétée</i>	12	18	14	19	9	19	17	18	ns	ns	ns
	N	moy±E	N	moy±E	N	moy±ET	N	moy±ET			
Durée des séquences⁴, min											
- <i>Complète</i>	55	6,2±0,4	47	7,4±0,5	37	5,8±0,3	65	7,3±0,4	0,03	0,03	ns
- <i>Interrompue</i>	12	3,8±0,4	25	3,3±0,4	11	4,5±0,5	26	3,0±0,3	ns	0,04	ns
Délai entre séquences⁴, min											
- <i>Complète</i>	41	32,4±1,	33	28,2±1,	27	33,0±0,	47	29,0±1,	ns	ns	ns
- <i>Interrompue</i>	9	32,4±4,	16	28,1±2,	7	23,0±3,	18	32,2±2,	ns	0,008	ns

¹ Les analyses sont faites sur les pourcentages. Effets du système (S), du rang de portée (P) et de l’interaction (SxP) : valeurs de P ou ns quand $P > 0,10$.

² Séquences : début avec accès aux mamelles (truie en position couchée latérale), grognements émis et rassemblement des porcelets aux mamelles, fin lorsque la moitié des porcelets ne sont plus actifs à la mamelle. ³ Nombre et proportion des séquences interrompues lors d’un changement de posture soit en phase de pré-massage ou d’éjection du lait, soit en phase de post massage ; ⁴ La durée et le délai sont les moyennes et écarts-types calculés sur les données brutes ; le temps des séquences est dissocié selon qu’elles sont complètes (phases pré-massage à post-massage) ou interrompues (au cours de l’une des trois phases).

2.3. Comportement d’allaitement des truies

Plus de 70% des séquences d’allaitement observées sont complètes quel que soit le système (Tableau 4). Plus de truies E interrompent les séquences d’allaitement avant ou pendant la tétée ($P = 0,03$). En outre, on observe cinq fois plus de séquences interrompues avant ou pendant tétée chez les truies multipares E (21%) que chez les autres truies (4% pour les truies primipares C et E, 0% pour les truies multipares C; $P = 0,02$). Malgré ces différences, l’impact des allaitements

interrompus chez les truies E reste limité, vu l’absence d’effet du système d’élevage appliqué en gestation sur la croissance des porcelets et la moindre mortalité des portées E comparativement aux portées C. L’application d’un stress social pendant la gestation induit chez la truie une réduction des soins aux jeunes et une moindre réactivité aux cris des porcelets en début de lactation, sans effet cependant sur les performance de reproduction (Ringgenberg *et al.*, 2012).

L’effet du rang de portée n’est significatif que sur les valeurs de temps (Tableau 4), avec notamment des séquences

complètes plus longues chez les multipares comparativement aux primipares ($P = 0,03$). Inversement, la durée des séquences interrompues est inférieure ($P = 0,04$) et le délai entre une séquence interrompue et la séquence suivante est supérieure ($P = 0,008$) chez les multipares comparativement aux primipares. Ce résultat est difficilement exploitable en l'absence d'un effet du rang de portée sur la proportion de séquences interrompues. Par ailleurs, les résultats sont obtenus sur un faible nombre d'allaitements (4 par truie par répétition) au regard du nombre total d'allaitements en début de lactation (24 à 26 par jour ; Fraser, 1980).

CONCLUSION

Dans cette étude, les conditions d'élevage des truies pendant la gestation jusqu'au transfert en maternité intègrent à la fois le logement, l'animalier et les conditions d'ambiance. Nos résultats montrent que ces conditions peuvent influencer la survie des porcelets, et notamment leur survie précoce. Bien que ce constat semble couramment admis, les exemples dans la bibliographie sont rares.

L'absence d'enrichissement du milieu C favorise l'apparition de troubles locomoteurs. La réponse à l'homme diffère entre les truies C et E et selon la phase d'observation. Elle est plus forte chez les truies E lors du transfert et à l'inverse les truies C montrent plus de réactions en post-partum. Les effets observés sur le comportement de la truie restent néanmoins limités et ne permettent pas de conclure à son implication dans les différences de survie. L'analyse d'autres facteurs potentiellement déterminants pour les chances de survie d'un porcelet (physiologie, immunité, microbisme des truies et des porcelets, maturité et vigueur à la naissance) sera nécessaire pour comprendre les mécanismes biologiques par lesquels le système d'élevage influence la survie des porcelets.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a reçu un soutien financier du 7^{ème} programme-cadre européen (FP7, projet PROHEALTH, subvention no. 613574). Elle a été menée en collaboration avec Deltavit, Groupe CCPA.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boyle L.A., Leonard F.C., Lynch P.B., Brophy P., 2002. Effect of gestation housing on behavior and skin lesions of sows in farrowing crates. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 76, 119-134.
- Canario L., Cantoni E., Le Bihan E., Caritez J.C., Billon Y., Bidanel J.P., Foulley J.L., 2006. Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. *J. Anim. Sci.*, 84, 3185-3196.
- Couret D., Jamin A., Kuntz-Simon G., Prunier A. and Merlot E., 2009. Maternal stress during late gestation has moderate but long-lasting effects on the immune system of the piglets. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 131, 17-24.
- Cronin G.M., Simpson G.J., Hemsworth P.H., 1996. The effects of gestation and farrowing environments on sow and piglet behavior and piglet survival and growth in early lactation. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 46, 175-192.
- Damm B.I., Forkman B., Pedersen L.J., 2005. Lying down and rolling behaviour in sows in relation to piglet crushing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 90, 3-20.
- Edwards S.A., Baxter E.M., 2015. Piglet mortality: causes and prevention. In *The gestating and lactating sow*, C. Farmer (ed.); Wageningen Academic Publisher, p253-259.
- EFSA, 2014. Animal health and welfare aspects of a multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. *The EFSA Journal*, 12, 3702-3803.
- Fraser D., 1980. A review on the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Appl. Anim. Ethol.*, 6, 247-255.
- Hales J., Moutsen V.A., Devreese A.M., Nielsen M.B.F., Hansen C.F., 2015. Comparable farrowing process in confined and loose housed hyperprolific sows. *Livest. Sci.*, 171, 64-72.
- Hemsworth P.H., Pedersen V., Cox M., Cronin G.M., Coleman G.J., Coleman G.J., 1999. A note on the relationship between the behavioural response of lactating sows to humans and the survival of their piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 65, 43-52.
- IFIP, 2015. *Porc performances*. IFIP Ed. Paris.
- Janczak A.M., Pedersen L.J., Rydhmer L., Bakken M., 2003. Relation between early fear –and anxiety related behavior and maternal ability in sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 82, 121-135.
- Lensink B.J., Leruste H., Le Roux T., Bizeray-Filoché D., 2009. Relationship between the behavior of sows at 6 months old and the behavior and performance at farrowing. *Animal*, 3, 128-134.
- Merlot E., Quesnel H., Prunier A., 2013. Prenatal stress, immunity and neonatal health in farm species. *Animal*, 7, 2016-2025.
- Ngo T.T., Quiniou N., Heugebaert S., Paboeuf F., Dourmad J-Y., 2012. Influence du rang de portée et du nombre de porcelets allaités sur la production laitière des truies. *Journées Rech. Porcine*, 44, 195-196.
- Otten W., Kanitz E., Tuchscherer E., Puppe B., Nürberg G., 2007. Repeated administration of adrenocorticotrophic hormone during gestation in gilts. Effects on growth, behavior and immune responses of their piglets. *Livest. Sci.*, 106, 261-270.
- Prunier A., Tallet C., 2015. Endocrine and behavioural responses of sows to human interactions and consequences on reproductive performance. In *The gestating and lactating sow*, C. Farmer (ed.), Wageningen Academic Publishers, p279-295.
- Quesnel H., Gondret F., Merlot E., Farmer C., 2015. Influences maternelles sur la consommation de colostrum et la survie néonatale du porcelet. *INRA Prod. Anim.*, sous presse.
- Ringgenberg N., Bergeron R., Meunier-Salaün M.C., Devillers N., 2012. Impact of social stress during gestation and environmental enrichment during lactation on the maternal behavior of sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 136, 126-135.
- Spooler H.A.M., Geudeke M.J., Van der Peet-Schwering C.M.C., Soede N.M., 2009. Group housing of sows in early pregnancy: A review of success and risk factors. *Livest. Sci.*, 125, 1-14.
- 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.
- Welfare Quality®, 2009. *Welfare Quality® assessment protocol for pigs*. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands, 114p.
- Weng R.C., Edwards S.A., Hsia L.C., 2009. Effect of individual, Group or ESF housing in pregnancy and individual or group housing in lactation on sow behavior. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 22, 1574-1580.