

# Des tapis pour réduire les problèmes locomoteurs des truies gestantes logées sur caillebotis béton

*Françoise POL (1), Charlie CAMENEN (1), Loïc BALAINE (1), Florent EONO (1), Éric EVENO (1),  
Maxime GUILLERMIC (2), Rodolphe THOMAS (1), Stéphanie BOUGEARD (1)*

*(1) Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses),  
B.P. 53, 22440 Ploufragan, France*

*(2) Cooperl Arc Atlantique, 7 Rue de la Jeannaie, 22400 Lamballe, France*

*Francoise.pol@anses.fr*

## **Des tapis pour réduire les problèmes locomoteurs des truies gestantes logées sur caillebotis béton**

Notre étude a pour objectif d'évaluer l'impact, sur les troubles locomoteurs de truies gestantes, sur leur état et sur leurs performances, de la mise en place de tapis en caoutchouc dans les aires de repos des cases. L'étude s'est déroulée dans trois élevages commerciaux de Bretagne sur 10 bandes de truies logées en grands groupes statiques (635 truies au total). Les truies étaient hébergées dans des cases hébergeant de 26 à 70 animaux. Le sol était en caillebotis intégral et pour la moitié des cases, les loges de repos étaient recouvertes par du tapis plein en caoutchouc. Les truies ont été suivies au cours de deux gestations successives. En début et fin de chacune des gestations ont été évalués et notés : les boiteries, les griffures sur le corps, l'état d'engraissement, la propreté des animaux, le nombre de bursites sur les pattes, l'état des onglons. À l'issue des gestations, les performances de reproduction ont été relevées. Après deux gestations, les truies sur tapis avaient moins de bursites mais étaient plus sales que les truies sur caillebotis intégral. Les résultats sont moins marqués sur les scores de boiteries et sur l'état des onglons, même si les truies sur tapis ont moins de risque d'être boiteuses sur les tapis. La mise en place de tapis dans les cases de grande taille a un effet positif sur certains des paramètres du bien-être des animaux, mais elle ne supprime pas les troubles locomoteurs des animaux.

## **Rubber mats to reduce leg disorders in gestating sows housed on concrete slatted floor**

Our study assess effects of rubber mats on sow locomotor disorders, body condition and reproduction performances. The mats were placed on lying areas of gestating sow crates. The study was performed on three commercial farms located in Brittany, France, on ten batches of sows housed in large static groups (for a total of 635 sows). Sows were housed in pens housing 26-70 animals, with a fully slatted concrete floor. In half of the pens, lying areas were covered with rubber mats. Sows were observed for two sequential pregnancies. At the beginning and end of each pregnancy, lameness, wounds on the body, body condition, body cleanness, and number of cases of leg bursitis and claw lesions were recorded. After farrowing, reproduction performances were recorded. At the end of the two pregnancies, sows housed on mats had fewer cases of bursitis but were more soiled. Results were less distinct for lameness and claw lesions, although sows housed on mats had a lower risk of lameness. Rubber mats in the lying area of a large pen have a positive effect on some markers of sow welfare, but they do not eliminate sow locomotor disorders.

## INTRODUCTION

Les troubles locomoteurs sont un problème majeur chez les truies gestantes en élevage hors-sol. Plusieurs études menées dans différents pays de l'Union Européenne ont décrit leur prévalence allant de 8,8 à 19 % (Oravainen, 2008 ; Kilbride *et al.*, 2009 ; Jensen *et al.*, 2010 ; Pluym *et al.*, 2011 ; Cador *et al.*, 2014). Ces troubles sont un problème de bien-être animal et de santé animale pouvant être à l'origine de traitements médicamenteux et de baisse de productivité. En effet les truies boiteuses sont moins productives (Abiven *et al.*, 1998 ; Anil *et al.*, 2009) et peuvent être réformées prématurément (Fitzgerald *et al.*, 2012) voire euthanasiées à l'élevage (Kirk *et al.*, 2005 ; Engblom *et al.*, 2008).

Le type de sol, et plus particulièrement le sol en caillebotis béton qui est le type de sol majoritaire dans les élevages français pour les truies gestantes (Martin-Houssart, 2010), a été identifié comme un des facteurs favorisant les troubles locomoteurs (Heinonen *et al.*, 2006 ; Karlen *et al.*, 2007 ; Oravainen, 2008 ; Kilbride *et al.*, 2009 ; Spooler *et al.*, 2009 ; Kilbride *et al.*, 2010 ; Cador *et al.*, 2014). En effet, la circulation des animaux sur un sol dur peut engendrer des abrasions excessives et des lésions au niveau des onglons. La dureté des sols des aires de couchage peut engendrer des blessures au niveau des autres parties de la patte (articulations, épaules) et également des blessures des onglons au moment des phases de couchage et de relevé. Les caillebotis, de par leurs interstices, peuvent également être à l'origine d'arrachage d'onglons. Le logement en groupe, obligatoire pour les truies gestantes depuis début 2013 au sein de l'Union Européenne (Conseil Union Européenne, 2008), et plus particulièrement l'élevage en groupe de grande taille, favorise également les troubles locomoteurs (Cador *et al.*, 2014), peut-être en raison de la distance parcourue par les animaux qui augmente avec la dimension de la case (Tertre et Ramonet, 2014).

Une des solutions possibles pour améliorer le confort des sols en béton, compatible avec les systèmes d'évacuation des lisiers, est la mise en place de tapis qui apportent de la souplesse au sol. L'apport d'un tapis sur les aires de couchage augmente les zones de contact entre le sol et l'animal (épaules pour le décubitus latéral) et diminue les forces de pression sur la zone en contact, d'où une amélioration du confort (Schubbert *et al.*, 2014). La mise en place de tapis a déjà été testée chez les porcs en croissance avec amélioration de la santé des pattes (Savary *et al.*, 2011). Chez les truies bloquées en maternité, les tapis améliorent l'état et le confort, notamment en réduisant l'apparition d'ulcères au niveau des épaules (Gravås, 1979 ; Boyle *et al.*, 2000 ; Zurbrigg, 2006 ; Gu *et al.*, 2010 ; Kaiser *et al.*, 2013). En salle d'insémination, où les truies sont également immobilisées en stalles individuelles, ils améliorent l'état des onglons (Baumann *et al.*, 2012).

Pour la période de gestation, plusieurs études ont évalué la mise en place de tapis dans des petits groupes de 4 à 8 animaux disposant d'une zone réfectoire et d'une zone de circulation, montrant globalement une amélioration de l'état des pattes des animaux, même si les résultats sur les boiteries sont inconstants (Elmore *et al.*, 2010 ; Calderón Díaz *et al.*, 2013 ; Calderón Díaz et Boyle, 2014a). Des essais ont également été menés dans des groupes plus grands, en positionnant les tapis dans les zones de repos (Tuytens *et al.*, 2008 ; Bos *et al.*, 2016). La qualité des onglons et le confort des animaux, jugés d'après les postures, montrent une amélioration de la situation en présence de tapis. L'effet sur

les boiteries n'a pas été évalué (Tuytens *et al.*, 2008) ou reste peu marqué (Bos *et al.*, 2016).

Notre étude a donc pour objectif d'étudier l'impact, sur les troubles locomoteurs (plus particulièrement les boiteries) des truies gestantes en grands groupes et sur les quelques paramètres zootechniques, de la mise en place de tapis en caoutchouc dans les aires de repos de grandes cases, au cours d'un suivi longitudinal de deux gestations.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux

L'étude s'est déroulée dans trois élevages commerciaux de Bretagne : deux élevages A et B de 250 truies et un élevage C de 700 truies. Elle a porté sur des truies multipares logées en groupes statiques et réparties en 10 bandes. Les bandes de 26 à 70 truies étaient logées en groupe (une bande par groupe et par case et donc par type de sol) de 28 jours après insémination (semaine 0, S0) à 7 jours avant mise-bas (S12). La surface par truie était celle recommandée dans la directive 2008/120 (Conseil Union Européenne, 2008). Les truies étaient alimentées avec un système de distribution automatique d'aliment par case. Les élevages étaient conduits en sept bandes avec un sevrage à 28 jours.

### 1.2. Installation des tapis et schéma expérimental

Huit des 10 cases faisaient environ 65 m<sup>2</sup> (élevages A et B) et deux faisaient 140 m<sup>2</sup> (élevage C). Dans la moitié des cases, les loges de repos étaient recouvertes par du tapis plein (traitement « tapis ») (BioretAgri, Nort-sur-Erdre, France), ce qui représentait environ 40% de la surface. Dans l'autre moitié des cases, le sol était en caillebotis intégral (traitement « caillebotis »). Les cases tapis et les cases caillebotis étaient équitablement réparties dans les trois élevages : deux cases tapis et deux cases caillebotis dans les élevages A et B et une case tapis et une case caillebotis dans l'élevage C. Les tapis étaient composés d'une base en mousse de quelques centimètres recouverte d'une couche de caoutchouc rainurée. Ils présentaient une pente douce du fond de la loge vers la zone de circulation pour permettre l'écoulement des fluides. Les truies suivies au cours de l'étude sont restées sur le même type de sol au cours des deux gestations. Durant les périodes d'insémination, de mise-bas et d'allaitement, toutes les truies étaient logées de manière identique en stalles individuelles sur caillebotis.

### 1.3. Mesures et observations

Les truies ont été suivies au cours de deux gestations successives. Elles ont été observées à S0 et à S21, lors de leur transfert entre la salle d'insémination et la salle de gestation puis en fin de gestation à S12 et S33, juste avant le transfert en maternité. Les boiteries, les blessures sur le corps, l'état d'engraissement et la propreté ont été évaluées selon les critères décrits dans le Tableau 1 inspirés du Welfare Quality (Welfare Quality, 2009). Les bursites, identifiées également selon les critères du Welfare Quality, ont été dénombrées sur les quatre membres. L'état des onglons a été relevé sur les pattes arrière lors du séjour en maternité, à S-6 et S15 avant le transfert en salle d'insémination puis juste après le transfert en maternité à S12 et S33. La notation a porté sur le talon, la jonction sole/talon, la ligne blanche, la muraille, les onglons principaux et les onglons accessoires selon une méthode

inspirée du guide de scores lésionnels proposé par Enokida (Enokida *et al.*, 2011). Dans cette méthode, les lésions ou déformations de chaque partie sont évaluées sur une échelle à quatre niveaux (0 : absence ; 1 : légères ; 2 : modérées ; 3 : sévères). Puis les scores de talon, jonction sole/talon, ligne blanche et muraille d'une part et état des onglons principaux et des onglons accessoires d'autre part ont été sommés pour

obtenir une note globale d'état et une note globale de conformation des onglons. À l'issue des gestations, les nombres de porcelets nés vivants, mort-nés et momifiés ont été relevés. Les observations ont été réalisées par plusieurs observateurs ayant harmonisé leurs méthodes d'observation et ayant, au sein des mêmes élevages, le même nombre de truies caillebotis et tapis à observer.

**Tableau 1** - Grille de notation et scores associés : score relevé/score recodé pour l'analyse descriptive/score binaire pour l'analyse statistique

Observation	Scores	Descriptif
<b>Boiteries</b>	0/0/0	La truie se déplace facilement et s'appuie sur l'ensemble de ses membres
	1/1/1	La truie se déplace assez facilement mais quelques signes de boiteries sont observés
	2/2/1	La boiterie est liée à une patte ou plus et la truie montre des comportements anormaux lors de son déplacement (mouvements de tête, etc.). À l'arrêt, la truie ne s'appuie pas sur toutes ses pattes
	3/2/1	La truie est difficile à déplacer (ne se déplace pratiquement pas)
<b>Blessures</b>	0/0/0	Le corps de l'animal présente au maximum 4 griffures
	1/1/1	Quelques parties du corps présentent 5 à 10 griffures
	2/2/1	Deux régions du corps ou plus présentent plus de 15 griffures
<b>État d'engraissement</b>	0/0/0	Truie maigre (on distingue les os des hanches ainsi que la colonne)
	1/1/1	Truie "normale"
	2/2/1	Truie grasse (l'accroche de la queue ne se distingue pas)
<b>Propreté</b>	0/0/0	Moins de 10 % de la surface de l'animal présentent des salissures
	1/1/1	10 à 30 % de la surface corporelle de l'animal présentent des salissures
	2/1/1	Plus de 30 % de la surface de l'animal présentent des salissures

#### 1.4. Statistiques

L'objectif des analyses statistiques est d'expliquer l'influence du type de sol sur les variables d'intérêt (boiteries, bursites, ...) et leur évolution au cours du temps. Les données relevées sur les truies ont été sélectionnées pour ne garder que celles des truies ayant des observations pour l'ensemble des visites de début et de fin de gestation.

Afin de conserver des effectifs suffisants pour l'interprétation et la robustesse des calculs, les scores des variables à expliquer ont été recodées de façon à ne garder que les scores ayant des effectifs suffisants, puis de façon binaire, en fusionnant certains scores très peu représentés. Les scores d'onglons ont été reclassés en 0 pour les scores inférieurs ou égaux à 3 et en 1 pour les scores supérieurs ou égaux à 4. Les autres scores ont été reclassés comme présenté dans le Tableau 1.

L'effet du type de sol au cours du temps sur chaque variable d'intérêt a été analysé par des modèles de régression logistique mixtes. Pour cela, chacune des variables d'intérêt a été analysée en fonction d'une variable d'interaction « temps x type de sol ». L'effet « observateur » (incluant les effets « bande » et « élevage » puisque, à part pour un observateur, chaque observateur n'était affecté qu'à un seul élevage et à un couple de bandes tapis vs. caillebotis) a été inclus dans le modèle en tant qu'effet aléatoire. L'effet du type de sol a été également analysé seul par un modèle de régression logistique pour l'ensemble des variables.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R (R Development Core Team, 2013) grâce à la fonction `geeglm` du package `geepack`.

## 2. RÉSULTATS

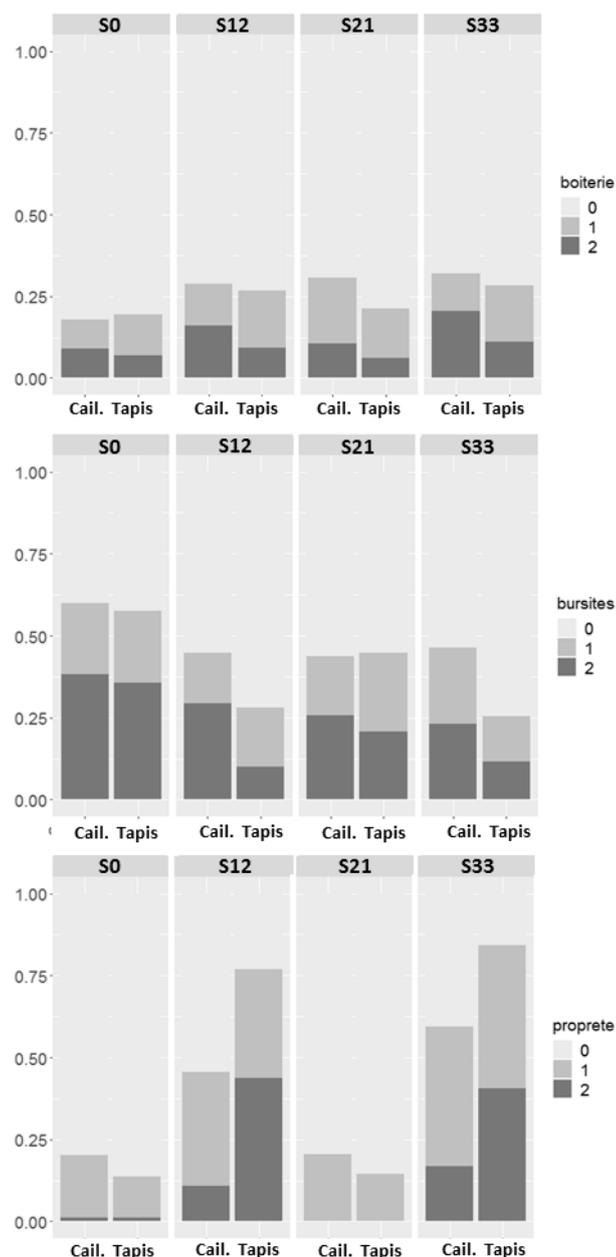
Un total de 635 truies a été observé au cours des deux gestations (respectivement 217, 187 et 231 dans chacun des élevages). Les rangs de portée allaient de 2 à 10.

À S0, au démarrage de l'étude et à l'entrée des truies en salle de gestation, les scores de boiteries des truies ne sont pas différents entre les truies affectées aux différents types de sol ( $P = 0,988$ , Figure 1). À l'issue de la première gestation (G1) et de la deuxième gestation (G2), et par rapport au début de G1, les scores de boiterie sont plus sévères aussi bien pour les truies caillebotis ( $P = 0,035$  et  $0,053$  respectivement pour G1 et G2) que pour les truies tapis ( $P = 0,020$  et  $0,045$  respectivement pour G1 et G2). Une truie caillebotis a 1,7 fois plus de risque de boiter en fin de G1 ou de G2 qu'en début de G1 ( $P = 0,03$  et  $0,05$  respectivement) alors qu'une truie tapis a respectivement 1,5 puis 1,4 fois plus de risque de boiter en fin de G1 ou de G2 qu'en début de G1 ( $P = 0,02$  et  $0,05$  respectivement). La répartition des scores n'est cependant pas différente entre les types de sol en fin de G1 ( $P = 0,291$ ) ni en fin de G2 ( $P = 0,121$ ).

Il n'y a pas de différence entre les scores de bursites à S0, à l'entrée en salle de gestation ( $P = 0,692$ , Figure 1). À l'issue G1 et de G2, les scores de bursites ont diminué, de façon plus marquée pour les truies tapis ( $P < 0,001$  et  $< 0,001$  respectivement pour G1 et G2) que pour les truies caillebotis ( $P = 0,043$  et  $0,015$  respectivement pour G1 et G2). La répartition des scores n'est pas différente entre les types de sol en fin de G1 ( $P = 0,135$ ) mais elle l'est en fin de G2 ( $P < 0,001$ ).

En fin de G2, une truie caillebotis a 1,8 fois moins de risque d'avoir des bursites qu'au début de G1 ou de G2 ( $P = 0,04$  et  $0,02$  respectivement), alors que le risque est respectivement 3,4 et 4 fois moins important pour les truies tapis ( $P < 0,001$ ).

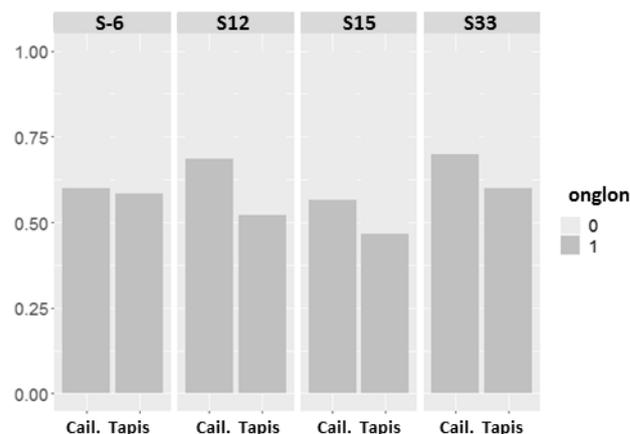
L'état des onglons, identiques au sein de chacun des groupes au début de l'étude (S-6,  $P = 0,860$ ), s'est détérioré au cours de chacune des gestations pour les truies caillebotis (Figure 2). La différence est significative entre les truies tapis et caillebotis en fin de G1 et en début de G2 ( $P < 0,001$ ). Cette différence n'est cependant plus significative en fin de G2 ( $P = 0,300$ ). Aucune différence n'a été relevée sur la conformation des onglons.



**Figure 1** – Représentation du pourcentage de truies notées en score 0 (bon), 1 ou 2 (mauvais) pour les boiteries, pour les bursites et pour la propreté, en fonction du type de sol (cail. = caillebotis ou tapis) et du stade de gestation (S0 et S21 : entrée en salle de gestation pour la première et la deuxième gestation ; S12 et S33 : sortie de la salle de gestation pour la première et la deuxième gestation).

Le nombre de blessures relevées sur les truies a augmenté au cours de la période en groupe : respectivement 86%, 11% et

3% puis 54%, 40% et 6% en scores 0, 1 et 2 en début et fin de G1 et 86%, 13% et 0% puis 75%, 23% et 2% en scores 0, 1 et 2 en début et fin de G2. Mais aucune différence n'a été observée entre les types de sol.



**Figure 2** – Représentation du pourcentage de truies notées en score 0 (bon) ou 1 (mauvais) pour le score d'état des onglons en fonction du type de sol (cail. = caillebotis ou tapis) et du stade de gestation (S-6 et S15 : avant le début de la première et la deuxième gestation ; S12 et S33 : en fin de première et deuxième gestation).

Aucune différence n'a été mise en évidence sur l'état d'engraissement des truies entre tapis et caillebotis.

L'état de propreté des truies s'est dégradé avec le passage en salle de gestation et de manière significativement plus marquée pour les truies tapis, les truies classées en score 2 passant de 1% et 0% en début de G1 et G2 à 44% et 41% respectivement ( $P < 0,001$ , Figure 1). Pour les truies caillebotis, les pourcentages de score 2 ne sont que de 11 et 16% en fin de G1 et G2.

Le nombre de porcelets mort-nés est significativement plus élevé pour les truies caillebotis que pour les truies tapis en G1 et le nombre de porcelets nés vivants plus élevé pour les truies caillebotis que pour les truies tapis en G2 (Tableau 2). Il n'y a pas d'effet sur le nombre de porcelets momifiés.

**Tableau 2** – Moyenne  $\pm$  écart type de porcelets nés vivants, mort-nés et momifiés des truies au cours des deux gestations G1 et G2. Pour l'analyse statistique, les données été recodées en données binaires (porcelets nés vivants :  $<14$  ou  $\geq 14$  ; porcelets mort-nés :  $<2$  ou  $\geq 2$  ; porcelets momifiés :  $=0$  ou  $>0$ )

	Gestation	Caillebotis	Tapis	$P$ effet sol <sup>1</sup>
Nés vivants	G1	14,7 $\pm$ 3,7	14,4 $\pm$ 3,6	0,390
	G2	14,4 $\pm$ 3,9	13,5 $\pm$ 4,7	<b>0,002</b>
Mort-nés	G1	1,4 $\pm$ 2,0	1,0 $\pm$ 1,3	<b>0,023</b>
	G2	1,3 $\pm$ 2,3	1,1 $\pm$ 1,8	0,550
Momifiés	G1	0,4 $\pm$ 0,8	0,3 $\pm$ 0,7	0,099
	G2	0,3 $\pm$ 0,6	0,2 $\pm$ 0,5	0,322

<sup>1</sup>Modèle de régression logistique avec l'interaction temps\*type de sol en effet fixe et l'observateur en effet aléatoire.

### 3. DISCUSSION

L'objectif de cette étude était de voir si la mise en place de tapis dans les cases des truies gestantes avait un impact positif sur leurs boiteries. Les résultats montrent que des truies élevées sur tapis ont moins de risque de développer des

boïteries que des truies élevées sur du caillebotis en béton, sans que la différence de scores entre les animaux élevés sur les différents types de sol soit significative. Un effet bénéfique des tapis sur les troubles locomoteurs a déjà été montré, même si les conditions d'expérience sont un peu différentes, notamment sur la période de séjour sur les tapis (Calderón Díaz *et al.*, 2013 ; Calderón Díaz *et al.*, 2014 ; Bos *et al.*, 2016). De meilleurs résultats auraient sans doute pu être obtenus si les tapis avaient été installés sur toute la surface de la case, ce qui était prévu lors de la phase de démarrage de ce projet. En effet, les truies qui se déplacent dans la case marchent sur un sol dur et ajouré, ce qui peut être à l'origine des troubles. L'apport d'un tapis dans les zones de circulation augmente les forces de frottement sur le sol en les absorbant et diminue le risque de glissade, même sur un sol mouillé (von Wachenfelt *et al.*, 2010). Cependant la mise en place de tapis dans les aires de circulation se heurte au problème de concordance des jours du caillebotis avec ceux des tapis. Dans les essais préliminaires que nous avons effectués, cela n'a pas été possible et des problèmes d'évacuation du lisier se sont produits. Des caillebotis directement recouverts d'une couche de matériau souple serait peut-être à envisager pour permettre de recouvrir la totalité de la surface des cases. De meilleurs résultats auraient également peut-être été obtenus si au-delà de la période en salle de gestation qui ne représente qu'un peu plus de la moitié du temps (12 semaines sur 21), les animaux avaient passé plus de temps sur un sol plus confortable, c'est-à-dire également dans les salles d'insémination et de maternité.

Les mauvais scores de locomotions demeurent cependant élevés sur les deux types de sol, comme cela était déjà décrit dans les études précédentes (Calderón Díaz *et al.*, 2013 ; Bos *et al.*, 2016). Entre les deux gestations, on observe une amélioration de boïteries, sans doute car les truies sont logées en stalles individuelles et qu'elles ne marchent plus. Cette hypothèse a également été faite par Bos *et al.* (2016).

La mise en place de tapis dans les aires de repos a un résultat significatif sur les bursites. Leur nombre a été réduit pour les truies sur tapis. Les bursites sont dues à une inflammation de la bourse séreuse entourant une articulation. Elles sont provoquées par des pressions ou frottements répétés au niveau de l'articulation et peuvent-être source de douleur (Berner *et al.*, 1990). Elles ont également été décrites comme un facteur de risque de boïterie (Knage-Rasmussen *et al.*, 2014). Le dénombrement des bursites est un des points de contrôle du protocole Welfare Quality pour l'appréciation du confort des sols (Welfare Quality, 2009). Notre étude montre donc que le couchage sur un sol plus souple diminue le nombre de bursites potentiellement douloureuses et est plus favorable au bien-être des animaux. Ce résultat confirme les résultats d'une étude similaire (Calderón Díaz et Boyle, 2014a).

La présence de tapis a un effet positif sur l'état des onglons puisque l'état de ceux-ci se dégrade moins sur tapis que sur caillebotis en cours de gestation, mais suffisamment pour ne pas être à l'origine d'autres troubles. Cet effet positif a déjà été montré sur des truies (Elmore *et al.*, 2010 ; Jais *et al.*, 2013) et sur des porcs en engraissement (Falke *et al.*, 2018).

Les blessures observées sur le corps étaient principalement des griffures dues aux combats qui ont lieu entre les truies après leur regroupement. Très peu d'autres blessures ont été relevées et notamment pas d'ulcères aux épaules. L'absence d'influence des tapis sur le degré de blessure des truies a déjà été observé (Calderón Díaz *et al.*, 2013 ; Calderón Díaz et Boyle, 2014b).

L'état de propreté des animaux était moins bon sur les tapis. La pente n'a sans doute pas suffi à évacuer suffisamment les déjections. La mise en place de tapis ajourés comme dans les essais de Calderón Díaz *et al.* (2013, 2014) permettent de remédier à ce problème. En effet, dans ces études les animaux sur tapis ne sont pas plus sales que les animaux sur caillebotis. Dans notre essai, la présence de souillures sur les tapis n'a d'ailleurs pas permis de vérifier l'état des tapis au cours des gestations. La propreté des animaux et notamment la présence de déjections sur le corps est un des points de contrôle du protocole Welfare Quality pour l'appréciation du bien-être des truies (Welfare Quality, 2009).

La comparaison des performances de reproduction ne donne pas de résultats constants ni entre les types de sol ni au cours du temps. Un épisode infectieux a eu lieu dans un des élevages, ce qui a pu influencer les résultats. Un nombre d'animaux plus important devrait sans doute être suivi pour mettre en évidence une éventuelle différence.

Enfin, plusieurs tapis ont dû être changés entre les deux gestations, particulièrement dans un des élevages, les truies les ayant rongés. La présence de matériaux manipulables, offrant aux truies un autre centre d'intérêt, est primordiale dans les cases pour garantir l'intégrité des tapis au cours du temps. En effet, dans l'élevage ayant eu des tapis abimés, les chaînes métalliques, habituellement présentes dans la case, n'ont pas été fonctionnelles pendant quelques temps.

## CONCLUSION

Cette étude confirme un effet positif de la mise en place de tapis en caoutchouc dans les cases de gestation des truies en groupe. Cet effet est cependant limité pour le bien-être des animaux, puisque les truies élevées sur tapis montrent toujours des problèmes de boïterie, de bursites et de lésions aux onglons.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les éleveurs et leurs équipes pour la mise à disposition de leur élevage pour cette étude, leur excellent accueil et leur disponibilité. Ils remercient la Direction générale de l'Alimentation, bureau de la Protection animale, qui a financé ces travaux. Ils remercient également Claudie Guyomarc'h du groupement Cooperl Arc Atlantique, Sylvia Turci du groupement Aveltis, Jean-Vincent Bioret et Yannick Daubelcourt de la société BioretAgri et Christian Pellan de la société Socobati pour leur participation à ce projet. Enfin, les auteurs remercient Christelle Fablet et Maeliss Brunon de l'Anses et Yannick Ramonet de la Chambre régionale d'Agriculture de Bretagne pour leurs conseils et leur aide technique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abiven N., Seegers H., Beaudou F., Laval A., Fourichon C., 1998. Risk factors for high sow mortality in French swine herds. *Prev. Vet. Med.*, 33, 109-119.
- Anil S.S., Anil L., Deen J., 2009. Effect of lameness on sow longevity. *J. Am. Vet. Med. A.*, 235, 734-738.
- Baumann S., Pflanz W., Gallmann E., Schrader L., 2012. Assessing sow foot health in various types of housing. *Landtechnik*, 67, 413-416.

- Berner H., Hermanns W., Papsthard E., 1990. Diseases of the extremities of swine in relationship to the floor condition with special reference to bursitis. *Krankheiten der Extremitäten des Schweines in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit unter besonderer Berücksichtigung der Bursitiden.*, 103, 51-60.
- Bos E.J., van Riet M.M.J., Maes D., Millet S., Ampe B., Janssens G.P.J., Tuytens F.A.M., 2016. Effect of rubber flooring on group-housed sows' gait and claw and skin lesions. *J. Anim. Sci.*, 94, 2086-2096.
- Boyle L.A., Regan D., Leonard F.C., Lynch P.B., Brophy P., 2000. The effect of mats on the welfare of sows and piglets in the farrowing house. *Anim. Welfare*, 9, 39-48.
- Cador C., Pol F., Hamoniaux M., Dorenlor V., Eveno E., Guyomarc'h C., Rose N., 2014. Risk factors associated with leg disorders of gestating sows in different group-housing systems: A cross-sectional study in 108 farrow-to-finish farms in France. *Prev. Vet. Med.*, 116, 102-110.
- Calderón Díaz J.A., Boyle L.A., 2014a. Effect of housing on rubber slat mats during pregnancy on the behaviour and welfare of sows in farrowing crates. *Irish J. Agr. and Food Res.*, 53, 189-197.
- Calderón Díaz J.A.C., Boyle L.A., 2014b. Effect of rubber slat mats on the behaviour and welfare of group housed pregnant sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 151, 13-23.
- Calderón Díaz J.A., Fahey A.G., Kilbride A.L., Green L.E., Boyle L.A., 2013. Longitudinal study of the effect of rubber slat mats on locomotory ability, body, limb and claw lesions, and dirtiness of group housed sows. *J. Anim. Sci.*, 91, 3940-3954.
- Calderón Díaz J.A., Fahey A.G., Boyle L.A., 2014. Effects of gestation housing system and floor type during lactation on locomotory ability; body, limb, and claw lesions; and lying-down behavior of lactating sows. *J. Anim. Sci.*, 92, 1673-1683.
- Conseil Union Européenne, 2008. Directive 2008/120/CE du Conseil du 18 Decembre 2008 établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. *J. officiel de l'Union européenne*, L47/5-13.
- Elmore M.R.P., Garner J.P., Johnson A.K., Richert B.T., Pajor E.A., 2010. A flooring comparison: The impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 123, 7-15.
- Engblom L., Lundeheim N., Strandberg E., Del P. Schneider M., Dalin A.M., Andersson K., 2008. Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. *J. Anim. Sci.*, 86, 432-441.
- Enokida M., Sasaki Y., Hoshino Y., Saito H., Koketsu Y., 2011. Claw lesions in lactating sows on commercial farms were associated with postural behavior but not with suboptimal reproductive performance or culling risk. *Livest Sci*, 136, 256-261.
- Falke A., Friedli K., Gygax L., Wechsler B., Sidler X., Weber R., 2018. Effect of rubber mats and perforation in the lying area on claw and limb lesions of fattening pigs. *Animal*, 12, 2130-2137 .
- Fitzgerald R.F., Stalder K.J., Karriker L.A., Sadler L.J., Hill H.T., Kaisand J., Johnson A.K., 2012. The effect of hoof abnormalities on sow behavior and performance. *Livest Sci*, 145, 230-238.
- Gravås L., 1979. Behavioural and physical effects of flooring on piglets and sows. *Appl. Anim. Ethol.*, 5, 333-345.
- Gu Z., Xin H., Wang C., Shi Z., Liu Z., Yang F., Lin B., Wang C., Li B., 2010. Effects of neoprene mat on diarrhea, mortality and foreleg abrasion of pre-weaning piglets. *Prev. Vet. Med.*, 95, 16-22.
- Heinonen M., Oravainen J., Orro T., Seppä-Lassila L., Ala-Kurikka E., Virolainen J., Tast A., Peltoniemi O.A.T., 2006. Lameness and fertility of sows and gilts in randomly selected loose-housed herds in Finland. *Vet. Rec.*, 159, 383-387.
- Jais C., Oppermann P., Schwanfelder J., 2013. Rubber mats in the lying area of pregnant sows - 2. claws, joints and motion. *Landtechnik*, 68, 172-177.
- Jensen T.B., Bonde M.K., Kongsted A.G., Toft N., Sørensen J.T., 2010. The interrelationships between clinical signs and their effect on involuntary culling among pregnant sows in group-housing systems. *Animal*, 4, 1922-1928.
- Kaiser M., Kristensen C.S., Bækbo P., Alban L., 2013. Treatment of shoulder ulcers in sows -- rubber mats and zinc ointment compared to chlortetracycline spray. *Acta Vet. Scand.*, 55, 12.
- Karlen G.A.M., Hemsworth P.H., Gonyou H.W., Fabrega E., David Strom A., Smits R.J., 2007. The welfare of gestating sows in conventional stalls and large groups on deep litter. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 105, 87-101.
- Kilbride A.L., Gillman C.E., Green L.E., 2009. A cross-sectional study of the prevalence of lameness in finishing pigs, gilts and pregnant sows and associations with limb lesions and floor types on commercial farms in England. *Anim. Welfare*, 18, 215-224.
- Kilbride A.L., Gillman C.E., Green L.E., 2010. A cross-sectional study of prevalence and risk factors for foot lesions and abnormal posture in lactating sows on commercial farms in England. *Anim. Welfare*, 19, 473-480.
- Kirk R.K., Svensmark B., Ellegaard L.P., Jensen H.E., 2005. Locomotive disorders associated with sow mortality in Danish pig herds. *J. Vet. Med. Series A: Physiol. Path. Clin. Med.*, 52, 423-428.
- Knage-Rasmussen K.M., Houe H., Rousing T., Sorensen J.T., 2014. Herd- and sow-related risk factors for lameness in organic and conventional sow herds. *Animal*, 8, 121-127.
- Martin-Houssart G., 2010. Les bâtiments d'élevage porcin entre 2001 et 2008. Les exploitations porcines aux normes européennes. *Agreste Primeur*, 251, 4.
- Oravainen J., 2008. Field studies on infectious reproductive diseases and lameness in sows. Doctoral dissertation (article-based). University of Helsinki, 48 p.
- Pluym L., van Nuffel A., Dewulf J., Cools A., Vangroenweghe F., van Hoorebeke S., Maes D., 2011. Prevalence and risk factors of claw lesions and lameness in pregnant sows in two types of group housing. *Veterinari Medicina*, 56, 101-109.
- R Development Core Team, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Savary P., Gygax L., Jungbluth T., Wechsler B., Hauser R., 2011. A pilot study on the improvement of the lying area of finishing pigs by a soft lying mat. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*, 124, 17-21.
- Schubbert A., Hartung E., Schrader L., 2014. Pressure load on specific body areas of gestating sows lying on rubber mats with different softness. *J. Anim. Sci.*, 92, 3537-3542.
- 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.
- Tertre A., Ramonet Y., 2014. Evaluation de l'activité motrice des truies en groupes en élevages de production. 2014. Journées Rech. Porcine, 46, 267-268.
- Tuytens F.A.M., Wouters F., Struelens E., Sonck B., Duchateau L., 2008. Synthetic lying mats may improve lying comfort of gestating sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 114, 76-85.
- von Wachenfelt H., Nilsson C., Pinzke S., 2010. Gait and force analysis of provoked pig gait on clean and fouled rubber mat surfaces. *Biosystems Eng.*, 106, 86-96.
- Welfare Quality, 2009. Welfare Quality Assessment protocol for pigs. N.S. Institute, 120 p.
- Zurbrigg K., 2006. Sow shoulder lesions: Risk factors and treatment effects on an Ontario farm. *J. Anim. Sci.*, 84, 2509-2514.