



MASTER ETHOLOGIE

SPÉCIALITÉ ÉTHOLOGIE APPLIQUÉE

DOMAINE DE FORMATION : SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTE

Mise au point d'un modèle de déclenchement du cannibalisme en élevage
porcin

par

Diana QUENT

INRA – UMR PEGASE 1348



L'étude a bénéficié du soutien financier du GIS Elevages Demain



Septembre 2015

UNIVERSITÉ PARIS 13 - UFR LETTRES, SCIENCES DE L'HOMME ET DES SOCIÉTÉS

Sommaire

I. Introduction	2
II. Matériel et méthode	4
2.1. <u>Modèle biologique et conditions d'hébergement</u>	4
2.2. <u>Protocole expérimental</u>	5
2.2.1. <i>Nature et disposition des matériaux manipulables (MM)</i>	5
2.2.2. <i>Les observations comportementales et le suivi de l'état corporel et des MM</i>	6
2.3. <u>Analyse des données</u>	7
III. Résultats	8
2.1. <u>Phase de post-sevrage : acquisition d'une expérience avec des MM</u>	8
2.1.1. <i>La dégradation des MM</i>	8
2.1.2. <i>Les comportements dirigés vers les MM</i>	9
2.1.3. <i>L'état des queues</i>	9
2.2. <u>Phase d'engraissement : développement du modèle</u>	9
2.2.1. <i>Les comportements</i>	9
2.2.2. <i>L'état des queues</i>	10
IV. Discussion – Conclusion	11
4.1. <u>Phase de post-sevrage : acquisition d'une expérience avec des MM</u>	11
4.2. <u>Phase d'engraissement : développement du modèle</u>	12
Remerciements	14
Annexes	15
Bibliographie	17
Résumé – Abstract	18

I. Introduction

En France, comme dans de nombreux pays européens, l'élevage intensif est prédominant en élevage porcin. Au sein de l'Union Européenne, la plupart des porcs en phase d'engraissement sont élevés dans des exploitations d'au moins 200 porcs (81 %), dont 63 % sont élevés dans des élevages de plus de 400 porcs. En France, plus de 70 % des truies sont élevées dans des élevages de plus de 100 truies (Commission européenne 2003). Dans la majorité des élevages intensifs porcins européens, les porcs sont logés sur caillebotis (Courboulay et al 2002 ; Nannoni et al 2014), sans apport de substrat manipulable de type paille. L'environnement est pauvre en stimulations (EFSA 2014) ce qui peut être à l'origine de l'apparition de la caudophagie avec comme conséquence l'altération de la santé et du bien-être des porcs (Van de Weerd & Day 2009). La caudophagie peut être décrite comme la manipulation orale de la queue du congénère pouvant aller jusqu'à la morsure, voire engendrer du cannibalisme (Courboulay et al 2002), se caractérisant par des plaies importantes à la queue jusqu'à une amputation d'une partie de la queue. Dans les cas extrêmes les blessures peuvent s'étendre sur la croupe (Van de Weerd & Day 2009; Taylor et al 2010). Chez le porc domestique le cannibalisme est un phénomène qui traduit une perturbation des mécanismes d'adaptation de l'animal à son environnement. Il débute, pour un individu, par le mordillement ou le mâchonnement de la queue ou les oreilles d'un congénère peu réactif ou apathique (Courboulay et al 2002). Il peut être cause d'infections, de maladie ou tout simplement de souffrance, ce qui peut entraîner une baisse des performances de production (Sinisalo et al 2012). La difficulté d'étudier le cannibalisme vient du fait de son apparition multifactorielle, les facteurs étant de nature environnementale ou alimentaire (Nannoni et al 2014 ; Courboulay et al 2004 ; Talkänranta et al 2014). A titre d'exemple, on peut citer une température de la salle d'élevage inappropriée, une mauvaise qualité de l'air, une densité de population trop importante ou encore un déficit en sels minéraux de l'alimentation (EFSA 2014). Mais l'une des principales causes de l'apparition du cannibalisme en élevage porcin semble être la frustration due au manque d'enrichissement des loges d'élevage (Courboulay et al 2002 ; EFSA 2014 ; Talkänranta et al 2014) et plus particulièrement le manque de paille (EFSA 2007). Les travaux de recherche soulignent qu'un enrichissement réussi doit permettre à l'animal d'exprimer les comportements naturels de son espèce et améliorer ou au moins maintenir son état de santé. Les éleveurs attendent de l'enrichissement du milieu de vie des porcs une contribution à la viabilité économique du système de production avec une amélioration des performances des porcs et enfin une mise en œuvre pratique (Van de Weerd & Day 2009). L'un des besoins comportementaux les plus importants chez les porcs est le comportement d'investigation, s'exprimant sous forme de mâchouillement et de fouille (Peterson 1994 ; Talkänranta et al 2014) pour explorer l'environnement (Courboulay et al 2002). Un substrat de type fourrage telle que la paille semble être l'enrichissement le plus approprié (Talkänranta et al 2014), mais reste difficile à mettre en œuvre avec la prédominance du sol sur caillebotis dans les élevages porcins. Les freins majeurs à son utilisation sont en effet son coût d'achat selon la disponibilité, et la gestion des lisiers. La présence de paille par son passage à travers le caillebotis complique en effet l'évacuation du lisier. Pour tenter de

stopper l'apparition du cannibalisme, une méthode préventive est pratiquée, la caudectomie, autrement dit la coupe de la queue. Cette pratique courante en élevage porcin (Nannoni et al 2014), vise à diminuer l'attrait de la queue (EFSA 2007). De plus, la section de l'extrémité de la queue provoque une hypersensibilité de l'extrémité ce qui inciterait les porcs victimes à réagir plus rapidement à la morsure et donc éviter des atteintes trop importantes (Chermat 2006). Mais la caudectomie possède de nombreux inconvénients. Premièrement, la législation n'autorise cette pratique que dans les cas où il y a cannibalisme récurrent malgré une amélioration des conditions d'élevage (Courboulay et al 2002 ; EFSA 2007). Deuxièmement, elle est, encore de nos jours, pratiquée sans anesthésie préalable et donc la cause de douleurs et mal-être (EFSA 2007). Troisièmement, elle a un impact sur l'étendue des plaies mais pas sur l'occurrence du cannibalisme et n'est donc pas totalement efficace (EFSA 2007 ; Statham et al 2011). Enfin, cette pratique ne permet pas d'identifier les causes du cannibalisme (Nannoni et al 2014). Une des solutions alternatives qui paraît être le plus en accord avec les besoins comportementaux de l'espèce, est l'enrichissement du milieu de vie avec la mise à disposition de matériaux manipulables (MM), afin que les individus puissent y reporter leur besoin de mordillement (EFSA 2014 ; Talkänranta et al 2014). Un des intérêts d'étudier l'apport d'enrichissement au sein des loges réside également dans le fait qu'une frustration due au manque d'enrichissement entraîne un report des comportements d'investigation sur les congénères (Van de Weerd & Day 2009). La mise à disposition de MM à un stade précoce peut constituer une voie d'expérience dans l'expression du comportement d'investigation, ce qui aurait un impact à long terme sur le développement de ces comportements, et entre autre, sur la probabilité d'induire la caudophagie (EFSA 2014).

Nous avons donc choisi, dans la présente étude, de nous intéresser à cet aspect d'expérience précoce, en poursuivant deux objectifs. Le premier consiste à générer le développement du cannibalisme, dans le but de connaître l'étiologie de ce phénomène et d'en trouver un remède efficace. Nous avons joué sur l'effet de l'expérience antérieure avec l'absence ou de la présence d'un enrichissement, constituant des situations d'apprentissage, suivie d'une frustration générée par le retrait de l'enrichissement. Le deuxième objectif de notre étude a consisté une fois le déclenchement de comportements de cannibalisme, à tester les moyens de limiter et interrompre le cannibalisme par l'introduction de matériaux manipulables (MM).

Nous avons émis l'hypothèse qu'un apport de MM en phase de post-sevrage donc précocement, induirait par l'attrait pour ces MM et donc par l'expérience acquise, une modification des comportements sociaux et d'investigation à l'entrée du bâtiment d'engraissement, ainsi que le développement du cannibalisme chez les porcs expérimentés à qui les MM sont retirés en phase d'engraissement, détectable au niveau des comportements et de l'état corporel des porcs.

II. Matériel et méthode

2.1. Modèle biologique et conditions d'hébergement

Les porcs expérimentaux étaient des porcs domestiques *sus scrofa domesticus* (ordre des Artiodactylas, famille des Suidae), issus de femelles croisées Large-White x Landrace inséminées avec de la semence de verrats de race Piétrain. Les porcs sont issus du troupeau expérimental de l'unité INRA-PEGASE de St-Gilles.

L'étude a été réalisée sur des porcelets sevrés à l'âge de 28 jours et suivis pendant 42 jours, du début du sevrage jusqu'à 18 jours après l'entrée en phase d'engraissement (70 jours de vie). Les porcelets ont subi au deuxième jour de vie la section de la queue sur 1/3 de la longueur, par la méthode de la coupe thermique. Les mâles ont été castrés par section chirurgicale avec application de produits antiseptique et antalgique.

En phase de post-sevrage, les porcelets expérimentaux étaient au nombre de 120 élevés en groupe de 10 dans une loge de 275 x 145 x 75 cm sur un sol caillebotis (cf annexe 1a). Le sexe ratio mâles castrés/femelles était fixé à 1 dans chaque loge. Chaque porc était identifié par une bague à l'oreille gauche indiquant le numéro de la loge (1 à 12) suivi du numéro d'individu (0 à 9), ce dernier étant inscrit sur le dos pour faciliter le repérage des porcs lors des observations comportementales. La nourriture et l'eau étaient disponibles à volonté. L'éclairage était réglé avec un minuteur de 7h30 à 19h30.

A l'entrée en phase d'engraissement, les groupes étaient réduits à 8 porcs. Les porcs étaient donc au nombre de 96, élevés dans des loges de 296 x 262 x 100 cm sur sol béton nu (cf annexe 1b). Pour faciliter les observations comportementales, les porcs étaient marqués sur le dos, avec un code permettant une identification individuelle (cf figures 1a et 1b). L'eau était disponible à volonté et la nourriture distribuée deux fois par jour. L'éclairage était réglée par minuteur de 7h30 à 19h30.

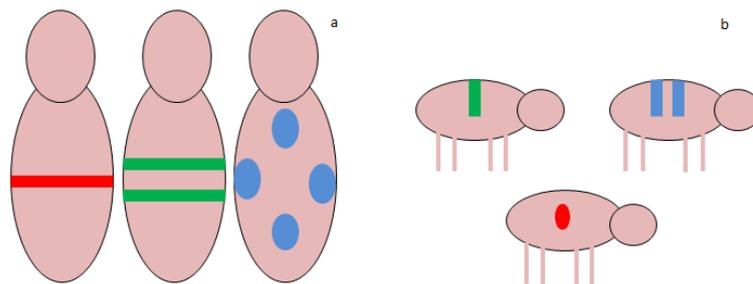


Figure 1: Schéma représentant les 3 codes utilisés pour marquer les porcs, a. vue de dos et b. vue de côté. Trois couleurs ont été utilisées, le rouge, le vert et le bleu. Le nombre de porcs par loge étant de 8, 2 ou 3 codes étaient représentés dans chaque couleur.

Durant ces deux phases d'élevage, Post-sevrage et engraissement, les conditions d'ambiance (ventilation et température) étaient appliquées selon les modalités classiques de l'élevage conventionnel. L'étude a été menée sur deux bandes de porcs espacées de 6 semaines (répétition 1 et 2). Sur l'ensemble

de l'étude, l'effectif total était donc de 240 porcs en phase de post-sevrage (6 loges de 10 par traitement), et de 192 porcs en phase d'engraissement (6 loges de 8 porcs par traitement).

2.2. Protocole expérimental

En phase de post-sevrage, les porcs étaient répartis sur les 12 loges expérimentales en prenant en compte les poids au sevrage, l'origine de la portée et le traitement. Les variations de poids au sevrage ont amené à répartir les porcelets dans trois classes de poids homogènes intra loge: léger, moyen et lourd (cf annexe 1a). Le traitement appliqué sur la phase de post-sevrage reposait sur le principe de présence (P) ou absence (A) de matériaux manipulables (MM). Le même principe était appliqué pendant les 4 premiers jours suivant l'entrée dans la loge d'engraissement en tenant compte de l'expérience en post-sevrage (PP, PA, AA, AP.). La distribution des traitements dans les bâtiments de post-sevrage et d'engraissement était alternée sur les deux bandes de manière à éviter les effets de bordure et côté du couloir (cf annexe 1b).

Pour chaque loge de 10 individus en phase de post-sevrage, des groupes de 8 individus étaient constitués sur la phase d'engraissement, en mélangeant des porcs issus de loges différentes mais du même traitement (avec ou sans MM), tout en maintenant le ratio 50% de mâles et de femelles et des poids homogènes dans chaque loge d'engraissement.

2.2.1. *Nature et disposition des matériaux manipulables (MM)*

En phase de post-sevrage trois types de MM manipulables ont été fournis aux porcelets, à savoir des chaînes, des cordes et des tuyaux. Les MM sont positionnés sur une barre métallique fixée au mur. La distribution des MM en phase de post-sevrage a suivi un protocole avec un changement de la nature des MM et de leur nombre dans le temps (cf figure 4). L'emplacement des MM a été modifié d'une loge à l'autre afin d'éviter un biais de position.

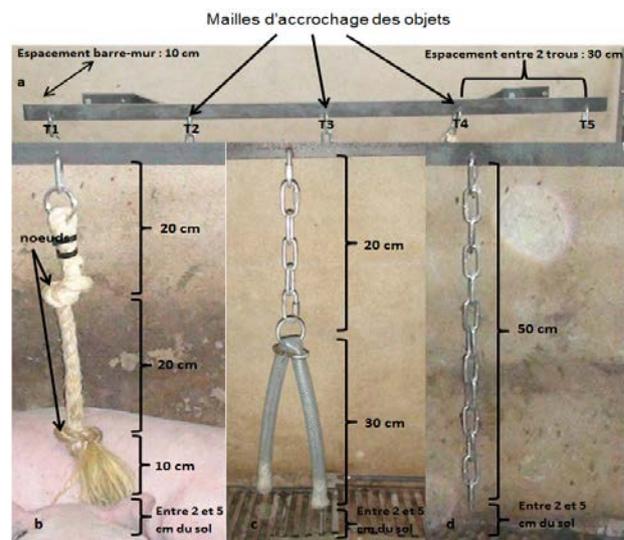


Figure 2 : Photos des 3 types de MM et du support, octroyés aux porcelets en phase de post-sevrage. a. barre de fixation, b. objet corde, c. objet chaîne + tuyau, d. objet chaîne. T = trous pour la fixation des MM.

En phase d'engraissement les MM distribués à la fin de la phase de post-sevrage ont été introduits, à savoir deux cordes et deux tuyaux et ceci uniquement dans les loges correspondant aux traitements PP et AP. Dans chaque loge une barre métallique avec 7 trous a été fixée sur la paroi latérale. Les MM ont été placés dans la même position dans toutes les loges avec une adaptation des longueurs

de manière à ce qu'ils arrivent entre 3 et 5 cm du sol (cf figure 3). Les MM ont ensuite été retirés au bout de quatre jours (cf figure 4).

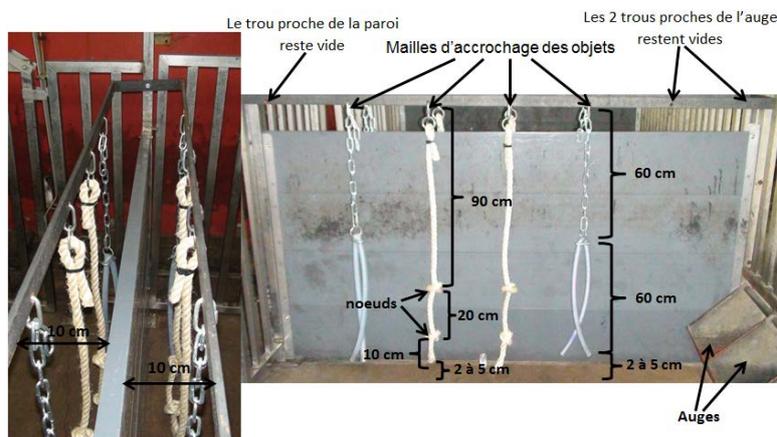


Figure 3 : Photo des 3 types de MM octroyés aux porcelets en phase d'engraissement (mêmes que ceux donnés en fin de phase de post-sevrage) et des supports sur lesquels ils sont placés.

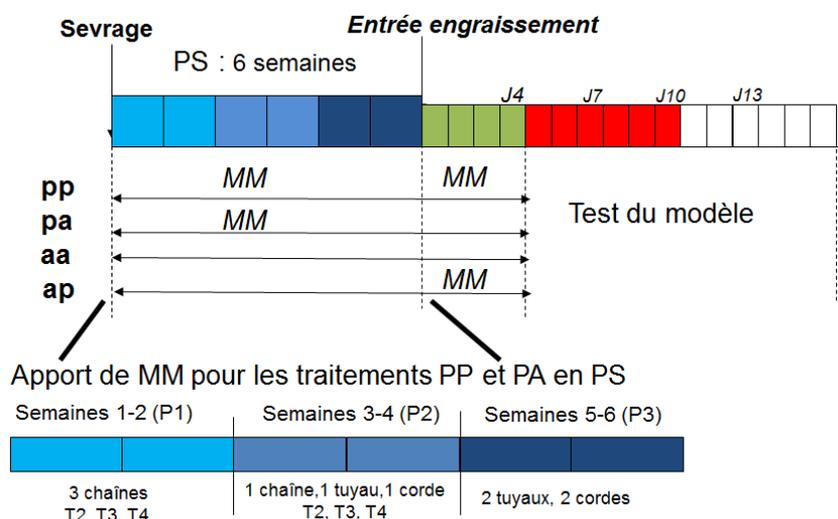


Figure 4 : Application des traitements en phase de post-sevrage et en début d'engraissement. a : absence de MM et p : présence de MM, traitement en phase de post-sevrage suivi du traitement en phase d'engraissement. A partir du 5^{ème} jour en engraissement aucun MM est fourni.

2.2.2. Les observations comportementales et le suivi de l'état corporel et des MM.

En phase de post-sevrage, une période de pré-observations à partir d'enregistrements vidéo et de visu a permis de préciser l'éthogramme. Les principaux items comportementaux retenus concernaient l'activité, la posture, la position par rapport aux congénères, le comportement effectué si l'animal n'était pas au repos et l'accessibilité de la queue (cf annexe 2). Les comportements ont été relevés individuellement par scan sampling toutes les dix minutes de 10h à 12h. Compte tenu du nombre de porcs, les observations ont été réparties sur deux jours par semaine avec un équilibre entre les traitements (Jour 1: loges 1 à 3 et 10 à 12, Jour 2 : loges 4 à 9). La température était relevée sur les deux jours d'observations. Une pesée a été effectuée à la fin de la phase de post-sevrage pour le mélange des porcs dans les différentes loges d'engraissement. Quotidiennement du lundi au vendredi, l'état corporel

(queue et oreilles) de tous les porcs était relevé sur la base d'une échelle croissante de scores de dommages de 0 à 3 pour les queues (cf annexe 4a) et les oreilles (cf annexe 4b).

Tous les jours l'état des MM était relevé sur la base d'une échelle croissante de scores de dégradation de 1 à 3 (Pour les cordes : 1. Intacte ou dégradation n'atteignant pas le premier nœud, 2. Détériorée jusqu'au premier nœud, 3. Détériorée jusqu'au second nœud, 4. A disparu ; Pour les tuyaux : 1. Intacte, 2. Manque 10 cm, 3. 20 cm, 4. A disparu ; Pour les chaînes seul le code 3 en cas de décrochement était relevé). Si un objet venait à atteindre le score 3, il était remplacé par un objet neuf.

En phase d'engraissement les observations comportementales étaient effectuées au moyen de caméras (Dinion 5000AN VBN-5085) placées au-dessus des loges, à raison d'une caméra par loge, et connectées à un enregistreur numérique (Bosch DVR-650-08A). Les enregistrements étaient effectués de 7h30 à 19h30 quatre jours après l'arrivée des porcs (J4), trois jours après le retrait des MM (J7), puis six (J10) et neuf jours (J13) après le retrait des MM. L'analyse des données vidéo présentées dans ce rapport concernent les enregistrements réalisés à J4 et J7 sur la plage horaire 15h30-17h30, correspondant à la période d'activité maximale des porcs. Les comportements d'intérêt (cf annexe 3) étaient relevés en focus opportuniste, c'est à dire qu'à chaque occurrence des comportements, étaient relevés son heure de début, son heure de fin, l'émetteur, le receveur et sa réaction potentielle selon la nature du comportement subi. Si un animal arrêta un comportement pour le reprendre ensuite, on notait les deux séquences comportementales comme indépendantes avec un intervalle d'au moins 5 secondes.

Quotidiennement pendant les 10 jours suivant l'entrée des porcs en phase d'engraissement, l'état corporel (queue et oreilles) de tous les porcs était relevé sur la base de la même échelle de score utilisée en phase de post-sevrage (cf annexe 4a et 4b).

Une pesée des porcs a été effectuée 41 jours après l'entrée de ces derniers en phase d'engraissement.

2.3. Analyse des données

Toutes les moyennes sont exprimées \pm l'écart-type. Les données ont été analysées principalement à l'aide du logiciel R (3.0.0). Le logiciel SAS (SAS software vers 8; SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) a été utilisé uniquement pour l'analyse des comportements enregistrés en phase d'engraissement.

Pour la phase de post-sevrage, les comportements ont été analysés à l'aide de tests de permutation en regroupant les deux bandes, pour comparer 1/ les moyennes d'occurrence des comportements en fonction du traitement appliqué : A absence de MM et P présence de MM (test pour groupes indépendants), 2/ les moyennes d'occurrence des comportements en fonction des périodes du post-sevrage : P1 semaine 2, P2 semaines 3 et 4 et P3 semaines 5 et 6 (test pour groupes appariés). Concernant les scores d'état des queues, au regard de la faible occurrence du score 2, les scores 1 et 2 ont été regroupés en une même catégorie. L'unité statistique pour les différentes analyses en phase de post-sevrage est la loge.

Pour la phase d'engraissement, l'individu au sein de sa loge d'élevage est considéré comme unité statistique, ce qui a permis d'assurer un échantillon de données satisfaisant pour l'analyse des observations comportementales portant uniquement sur la première bande. Une analyse de variance a été réalisée en utilisant la procédure MIXTE permettant d'intégrer des mesures répétées (observation sur 2 jours J4 et J7) et des effets aléatoires (effet individu intra loge). La normalité des données n'étant pas observée, une transformation normative a été réalisée sur les données exprimées en ratio (valeurs de 0 à 1), en utilisant la transformation en arc sinus de la racine carré de la valeur ratio. Concernant les scores d'état des queues, les scores 0 et 1 ont également été regroupés en une seule catégorie. Les moyennes d'occurrence du score 0 et des scores 1+2 ont été analysés par des de permutation pour données indépendantes.

III. Résultats

2.1. Phase de post-sevrage : acquisition d'une expérience avec des MM.

2.1.1. La dégradation des MM.

Les tuyaux n'ayant pas fait l'objet de détérioration significative, seule l'évolution des dégradations sur les cordes sera traitée dans les résultats. Pour les deux bandes et sur l'ensemble de la phase de post-sevrage, l'état des cordes a été relevé en majorité en code 1 (entre 65.38 et 83.97 % des relevés, $p < 0.0001$ pour les deux périodes de présence respectivement (cf tableau 1), c'est à dire soit intactes, soit avec une dégradation n'atteignant pas le premier nœud. Le score 2 a été relevé uniquement à un maximum 18,90 % des relevés lors des deux dernières semaines post-sevrage (période 3) et pour la bande 2. Le score 3 n'a été atteint que très rarement (dans moins de 4 % des relevés) et les cordes atteignant le score 2 de dégradation restaient le plus souvent à ce stade (sur un total de 64 cordes relevées en score 2, 4 ont été jusqu'au score 3 de dégradation).

Tableau 1: Pourcentages d'occurrence des scores de dégradation, au cours des 4 dernières semaines de post-sevrage (P2 : semaines 3 et 4, P3 : semaines 5 et 6) et pour les deux bandes. Les tests de X^2 ont été effectués sur les fréquences d'occurrence des scores 1 et 2.

bande	période	% score 1	% score 2	X^2	P-value	% score 3
1	2	74.36	12.82	33.88	5.86E-09	0.00
1	3	83.97	12.18	83.63	< 2.2e-16	0.00
2	2	65.38	7.69	18.28	1.90E-05	3.85
2	3	81.41	18.59	61.56	4.29E-15	0.00

2.1.2. Les comportements dirigés vers les MM

Les analyses sur les comportements dirigés vers les MM, qui seules seront traitées ici, ne montrent aucune différence suivant les trois périodes, le ratio moyen d'occurrence des comportements étant de 2.02 ± 0.02 pour les trois périodes P1, P2 et P3. Les comportements dirigés vers les MM représentent donc en moyenne 2 % du budget temps total des porcs.

2.1.3. L'état des queues

L'analyse sur l'état des queues montre que les score 0 (aucune blessure) et 1 (griffures) sont prépondérants sur l'ensemble de l'expérience (bande, périodes et traitements confondus. En effet, le score 0 est relevé dans 37 à 81 % des cas tandis que le score 1 est relevé dans 25 à 63 % des cas. Le score 3 n'est jamais apparu, tandis que le score 2 apparaît de manière anecdotique dans 1.7 % des cas (un pourcentage de 11.67 est associé à un épisode de cannibalisme rapidement stoppé par le traitement de la loge concernée équipée de MM).

2.2. Phase d'engraissement : test du modèle

2.2.1. Les comportements

Les résultats présentés concernent uniquement la première bande, les comportements enregistrés pendant la deuxième bande étant en cours d'analyse. Les données concernent les valeurs moyennes individuelles des comportements observées dans une loge.

Des différences significatives sont observées en fonction du traitement appliqué, sur une partie seulement des comportements observés (cf figure 3).

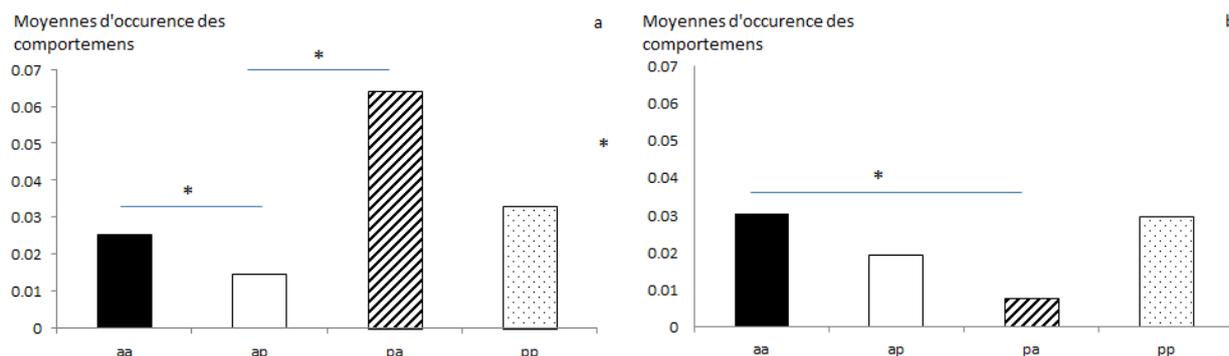


Figure 3 : Moyennes d'occurrence des agressions avec réponse négative du receveur (a) et des morsures d'oreilles (b) en fonction des différents traitements en phase d'engraissement sur l'ensemble des observations). a : absence de MM et p : présence de MM, traitement en phase de post-sevrage suivi du traitement en phase d'engraissement.

Globalement, les analyses montrent un effet du traitement sur le comportement d'agression avec réponse négative du receveur et sur les morsures d'oreilles (cf tableau 2). Il apparaît aussi un effet du jour sur les comportements socio-négatifs (agressions, agressions avec réaction négative) et les comportements socio-positifs. Ainsi pour les agressions entraînant une réaction négative du receveur, les comparaisons par paires montrent que ces comportements sont moins présents chez les individus du traitement ap que ceux du traitement pa (valeur moyenne réduite de moitié). Il existe également un effet jour sur ces mêmes comportements, qui sont plus nombreux le jour 4 (J4) que le jour 7 (J7) ($J4 = 4.23 \pm 4.9$; $J7 = 2.64 \pm 11.51$; $p < 0.001$). On observe néanmoins plus de comportements socio-négatifs à J7 qu'à J4 ($J4 = 2.57 \pm 3.64$; $J7 = 7.31 \pm 12.88$; $p = 0.002$) et plus spécifiquement plus d'agressions à J7

qu'à J4 (J4= 0.1 ± 0.52 ; J7= 4.11 ± 12.10 ; $p < 0.0001$). Enfin, on observe plus de comportements socio-positifs à J7 qu'à J4 (J4 : 27.16 ± 11.90 % ; J7 : 36.61 ± 23.37 ; $p = 0.014$). Plus de morsures d'oreilles ont été observées chez les porcs du traitement aa que chez ceux du traitement pa, quel que soit le jour considéré (valeur multipliée en moyenne par 4).

Enfin, les résultats montrent un effet de l'interaction entre le traitement et le jour sur les contacts de queues et d'oreilles, sur les morsures de queues et sur l'investigation de la loge. Cependant, les comparaisons par pairs ne font apparaître aucun profil de différences particulier.

Tableau 2: Pourcentages moyens d'occurrence des différents comportements en fonction de la présence (p) et absence (a) des matériaux manipulables (MM) après l'entrée en phase d'engraissement à J4 et J7. Les tests statistiques sont effectués sur les ratios transformés en arc sinus racine. a : absence de MM et p : présence de MM, traitement en phase de post-sevrage suivi du traitement en phase d'engraissement. Les valeurs indiquées sont les moyennes arithmétiques \pm écart-type. Intra jour les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement.

Comportements %	Moyennes Jour 4 (J4)				Moyennes Jour 7 (J7)				trait	Effet	
	aa	ap	pa	pp	aa	ap	pa	pp		jour	inter
Comportements socionégatifs	4.69 ± 4.46	1.99 ± 3.07	1.66 ± 2.57	1.94 ± 3.51	06.76 ± 8.08	4.94 ± 6.40	10.31 ± 22.07	7.21 ± 8.77	0.4076	0.0018	—
Agressions	0.21 ± 1.05	0	0	0	3.82 ± 7.10	0.98 ± 2.19	8.79 ± 22.27	2.84 ± 4.31	0.2286	<0.0001	—
Agression avec réponse négative	4.04 ± 3.53^{ab}	2.03 ± 3.26^a	5.68 ± 5.20^b	5.18 ± 5.00^{ab}	0.99 ± 2.61^{ab}	0.86 ± 2.01^a	7.19 ± 22.28^b	1.50 ± 3.25^{ab}	0.0351	<0.0001	—
Contact queue et oreilles	4.38 ± 3.78	1.99 ± 3.07	1.50 ± 2.54	1.94 ± 3.51	2.94 ± 5.43	3.97 ± 5.41	1.09 ± 2.00	4.36 ± 7.85	0.0805	0.8953	0.0186
Morsures de queues	1.09 ± 2.70	0.31 ± 0.77	0.68 ± 1.72	0.06 ± 0.30	0.18 ± 0.89	1.80 ± 4.12	0.32 ± 1.12	0.32 ± 1.14	0.1696	0.9216	0.0379
Morsures d'oreilles	3.29 ± 3.18^a	1.68 ± 2.71^{ab}	0.82 ± 1.92^b	1.88 ± 3.53^{ab}	2.76 ± 4.98^a	2.17 ± 3.33^{ab}	0.77 ± 1.80^b	4.05 ± 7.69^{ab}	0.0298	0.971	0.1031
Morsures du corps (hors queue et oreilles)	0.1 ± 0.49	0	0.16 ± 0.81	0	0	0	0.43 ± 2.11	0	0.2296	0.9469	—
Comportements sociopositifs	34.31 ± 12.02	22.78 ± 10.00	31.18 ± 11.55	20.34 ± 8.23	39.70 ± 28.43	32.34 ± 17.77	39.21 ± 26.74	35.17 ± 19.45	0.1687	0.0139	—
Investigation vers la loge	56.61 ± 11.23	47.75 ± 9.67	57.79 ± 11.17	50.99 ± 10.05	53.54 ± 29.58	62.72 ± 18.58	46.30 ± 30.93	57.62 ± 20.78	0.7484	0.4913	0.0169
Investigation vers MM	.	25.20 ± 11.11	.	18.74 ± 7.73	0.2337	—	—

2.2.2. L'état des queues

L'analyse sur l'état des queues en engraissement, montre que le score 0 est encore une fois majoritaire et que l'occurrence du score 2 est très anecdotique, avec un maximum de 6 relevés en score 2 pour le jour 3 et pour le traitement ap. Nous avons donc, comme pour la phase de post-sevrage, regroupé les scores 1 et 2 en une seule catégorie.

Concernant l'effet du traitement sur les moyennes d'occurrence des scores 1+2 (griffures ou plaies ; Tableau 3) par période, nous pouvons constater que globalement sur les deux bandes, les scores 1+2 regroupés sont minoritaires comparativement au score 0. Des différences significatives entre certains traitements ressortent mais uniquement sur les observations faites à J4. Ainsi, nous observons pour les porcs ayant bénéficié de MM en engraissement, plus de score 1+2 pour les porcs ayant eu des MM en phase de post-sevrage que pour ceux n'en ayant pas eu en phase de post-sevrage. ($Z = -2.2394$; $P < 0.05$). Nous observons également plus de scores 1+2 pour les porcs ayant eu l'expérience des MM en post-sevrage à qui on les a retiré en engraissement comparativement aux porcs n'ayant pas eu l'expérience de MM en post-sevrage et qui en bénéficient en engraissement. ($Z = -1.9612$; $P < 0.05$). En

revanche, concernant la différence entre les traitements aa et ap, nous n'observons qu'une tendance pour plus de scores 1+2 pour les porcs ayant eu des MM en post-sevrage et en engraissement que pour ceux qui en ont eu en post-sevrage mais pas en engraissement. ($p = 0.07$). Pour ce qui est des périodes 2, aucune différence significative entre les différents traitements n'est obtenue pour l'occurrence du score 0 ($P = 0.8542$) comme pour l'occurrence des scores 1+2 ($P = 0.9002$).

Tableau 3: Nombre moyen d'occurrence des différents scores de l'état de la queue en fonction de la présence (p) vs absence (a) de MM appliqué en post-sevrage et au cours des 4 jours suivant l'entrée en engraissement : P= période ; a : absence de MM et p : présence de MM, traitement en phase de post-sevrage suivi du traitement en phase d'engraissement. Analyse par tests de permutation pour $k > 2$ groupes indépendants.

P1 (J1 à J4)	aa	ap	pa	pp	χ^2	p
Score 0	5,13 ± 0,96 ^a	4,71 ± 1,79 ^{ac}	2,08 ± 1,61 ^b	2,88 ± 1,59 ^{bc}	10.37	0.01
Scores 1 + 2	2,38 ± 0,72 ^a	2,54 ± 1,67 ^a	5,25 ± 2,32 ^b	4,58 ± 2,35 ^{ab}	7.97	0.04

P2 (J5 à J10)	aa	ap	pa	pp	χ^2	p
Score 0	6,06 ± 0,75	6,42 ± 0,81	6,25 ± 1,11	6,03 ± 0,82	0.85	0.85
Scores 1 + 2	1,39 ± 1,05	0,97 ± 0,85	1,39 ± 1,38	1,14 ± 1,22	0.64	0.90

IV. Discussion

4.1. Phase de post-sevrage : acquisition d'une expérience avec des MM.

Notre hypothèse générale était que la présence de MM susciterait un intérêt de la part des porcelets, avec une investigation importante de ces MM. Les comportements dirigés vers les congénères seraient alors modérées et les queues subiraient peu de dégradation. En l'absence de MM il y aurait frustration et report de l'activité d'investigation, entre autre, sur les congénères avec une augmentation des blessures aux queues. Les données comportementales n'ont pas permis de conclure à une forte attractivité des MM, compte tenu des contacts enregistrés avec ceux-ci très limités. Seules les cordes ont fait l'objet de détériorations importantes, mais même si quelques cordes ont atteint le code 2 de dégradation (atteintes au premier nœud), très peu ont subi plus de dégradation. Au regard de la littérature, pour être attractifs les MM doivent être, entre autre, destructibles et ingestibles (Van De Weerd & Day 2009 ; Taylor et al 2009). Les tuyaux pourraient être trop rigides et donc pas assez destructibles, tandis que les cordes, une fois dégradées au premier nœud, deviennent plus rigides et donc moins destructibles et moins ingestibles. Dans la présente étude les MM étaient placés au fond de loge pour une meilleure fixation du dispositif et pour faciliter les observations. Cependant les porcs ont privilégié cette zone pour déféquer et certaines cordes proches des parois latérales étaient régulièrement recouvertes d'excréments, en défaveur de leur attractivité (Grandin et al 1983; Munsterhjelm et al 2014). Pour rendre les cordes plus attractives, celles-ci pourraient être changées dès le premier nœud atteint. En effet, selon Van De Weerd & Day (2009) et Telkänranta et al (2014) la nouveauté de l'environnement permettrait la relance des comportements d'investigation. Des observations en continu

en se fixant uniquement sur la zone des MM pourraient être envisagées pour mieux préciser l'intérêt à leur égard. De plus, il a été remarqué que le déplacement et l'arrêt de l'expérimentateur devant chaque loge générerait, chez les porcs se trouvant en fond de la loge et donc en général en train de manipuler les MM, une mobilité vers l'allée centrale par curiosité vis-à-vis de l'expérimentateur, ce qui a pu réduire le temps passé à manipuler les MM.

Devant le peu de morsures de queues observé en phase de post-sevrage, on peut considérer que les produits appliqués (désinfectant et répulsif) dès l'occurrence de blessures importantes ont été efficaces, et ont permis de maintenir la situation souhaitée pour l'ensemble des loges, à savoir créer une expérience avec des MM, mais aussi éviter des épisodes de cannibalisme en leur absence. On peut également souligner que la coupe partielle de la queue avant le sevrage, a pu réduire son attractivité. Nannoni et al (2014) indiquent en effet que l'absence des poils situés à l'extrémité de la queue, la rendrait moins attractive. L'absence d'enrichissement serait donc un facteur de risque moins important pour le déclenchement du cannibalisme que l'intégrité de la queue (EFSA 2007). En dehors d'un état sans lésion de la queue, le score 1 se caractérisant par la présence de griffures est très présent. Selon le cas, ce score pourrait être associé, en présence de MM, à des effets de compétition entre les individus pour l'accès aux MM. Pour les porcs ne bénéficiant pas de MM, ce score pourrait refléter une agitation dans la loge associée aux changements de MM dans les loges équipées, créant une agitation générale dans la salle expérimentale. Cependant, il est difficile de conclure car cela ne se vérifie pas avec l'analyse des comportements.

4.2. Phase d'engraissement : développement du modèle.

Nous avons émis l'hypothèse d'un effet de l'expérience acquise pendant la phase de post-sevrage sur l'expression des comportements sociaux (surtout socio-négatifs et entre autre les morsures de queues) et d'investigation de la loge en phase d'engraissement. Il était aussi attendu des conséquences sur l'état des queues selon la présence ou le retrait des MM. Cette hypothèse n'a pas été complètement vérifiée, ce qui suggère que l'intérêt des porcs pour les MM proposés en phase de post-sevrage a été insuffisant pour induire un effet d'expérience déterminant pour l'induction de cannibalisme en début d'engraissement et au cours des semaines suivantes. Toutefois, des effets peuvent être notés sur les comportements de morsure de queue et l'état des queues, à la fin des 4 premiers jours d'engraissement selon l'expérience et la présence/absence de MM : l'occurrence des morsures de queue et le score de dégradation des queues sont réduits avec la distribution de MM en phase de post-sevrage, prolongée au cours des 4 premiers jours d'engraissement ou ajoutée après l'entrée en phase d'engraissement. A l'inverse, l'occurrence des morsures de queue et le score de dégradation des queues sont accrus en l'absence MM avant et après l'entrée en phase d'engraissement ou dans le cas d'un retrait des MM présents en phase de post-sevrage mais retirés à l'entrée en phase d'engraissement. Par ailleurs, le retrait des MM quand ils étaient introduits au cours des 4 premiers jours d'engraissement, quel que soit l'expérience antérieure, génère une augmentation des morsures de queues. L'ensemble de ces résultats

met en évidence, avant tout, une réponse au retrait des MM quel que soit la période de présence de ces derniers, les 4 premiers jours d'engraissement ou ultérieurement. Les analyses sur les comportements montrent en revanche un effet de l'expérience précoce sur les agressions avec réponse négative. En effet, on observe chez les porcs ayant eu des MM en phase de post-sevrage mais retirés dès le début de la phase d'engraissement, plus d'agressions avec réponse négative que pour les porcs des autres traitements. Des résultats similaires sont observés sur les morsures d'oreilles. On peut supposer qu'il y a une frustration due au retrait des MM en début de phase d'engraissement, qui se manifeste par des comportements agressifs redirigés sur les congénères. En revanche, on observe plus de comportements socio-négatifs avec des réponses négatives de la part du receveur en J4 qu'en J7. On peut ici émettre l'hypothèse qu'avec un apport de MM, les porcs agressés seraient plus enclins à répondre à l'agression du fait d'une situation de compétition induite par la présence de MM (EFSA 2014). Le retrait des MM à J7 minimise le risque de compétition ce qui entraînerait une diminution des réponses du receveur d'une agression. Nous observons également un nombre d'agressions plus important en J4 qu'en J7. Ceci peut-être dû à la constitution des groupes de porcs à l'entrée en engraissement, les porcs étant regroupés avec des congénères issus de différentes loges de post-sevrage, et dans lesquels un nouvel ordre hiérarchique s'établit avec la manifestation d'agressions au cours des premiers jours de regroupement (Ewbank 1976). En parallèle les comportements socio-positifs sont plus exprimés à J7 qu'à J4, ce qui peut refléter une stabilisation des relations hiérarchiques.

Concernant l'état des queues, le score 0 est majoritaire et le score 2 est très rare, il n'y a donc pas de dégradation majeure des queues et le comportement de morsure de queue reste peu exprimé par l'ensemble des porcs. On observe cependant un effet traitement limité en période 1 (de J1 à J4). En effet, nous avons obtenu un nombre de relevé en score 1+2 plus important chez les porcs ayant bénéficié de MM en phase de post-sevrage et qui en ont été privé en phase d'engraissement, que l'on peut interpréter comme une réponse de frustration due au retrait des MM. Ce phénomène s'observe également pour les porcs ayant bénéficié de MM en phase de post-sevrage et début de phase d'engraissement. On peut ici émettre l'hypothèse que la compétition pour l'accès aux MM entraînerait plus de morsures de queue, mais cette hypothèse n'est pas vérifiée par les analyses des comportements. La période d'observation limitée à 2 heures a été ciblée sur une période de plus forte activité, ce qui peut limiter la mise en évidence des comportements orientés vers les congénères. En effet, Telkänranta et al (2014) montrent que les porcs exprimeraient plus les comportements de morsure en phase de repos. Courboulay (2004) rapporte aussi que les porcs utiliseraient plus les MM lorsqu'ils sont en position assise ou couchée. Des observations sur l'investigation des MM pendant les phases de repos méritent donc d'être prises en compte. Enfin, il serait intéressant de reproduire l'expérience en conservant les queues intactes afin d'augmenter leur attractivité lors des comportements redirigés.

Pour conclure, l'étude n'a pas permis de valider notre modèle de déclenchement du cannibalisme, compte tenu d'un intérêt relativement limité pour les MM. La frustration attendue en

réponse au retrait des MM, 5 jours après l'entrée en engraissement est bien observée sur les comportements socio-négatifs. Cependant, cet effet n'est pas majeur sur les comportements de morsure de queue et donc sur l'état des queues. La difficulté d'étudier le cannibalisme vient de son origine multifactorielle (EFSA 2014). Même s'il semble que l'apport de MM soit un des facteurs les plus importants dans ce phénomène (EFSA 2014, Nannoni et al 2014, Telkänranta et al 2014) d'autres facteurs comme les conditions d'ambiance (température et la ventilation) ou encore les carences alimentaires, peuvent intervenir dans le phénomène du cannibalisme (Courboulay et al 2002; EFSA 2007).

L'absence de validation du modèle n'a pas permis de vérifier dans le cas de son déclenchement des moyens d'enrayer le cannibalisme, en particulier avec la réintroduction des MM utilisés en post-sevrage et début d'engraissement.

Sur un plan pratique, cette étude permet néanmoins d'identifier des éléments d'information à destination des éleveurs, à savoir :

- Les MM doivent être facilement dégradables :

→ Les cordes dégradées doivent être changées dès que l'éleveur constate qu'elles restent 2 jours au même niveau de dégradation.

→ Les tuyaux doivent être faits dans un plastique souple que les porcs n'auront pas de mal à mastiquer.

- Les MM doivent être placées :

→ Hors de la zone de déjections et éloignées des parois latérales.

→ Assez proches du sol pour permettre la manipulation en position couchée.

→ Bien fixés au point d'attache pour permettre une action de dégradation efficace sur le MM.

Remerciements

Je tenais tout d'abord à remercier chaleureusement mon encadrante Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN pour son aide, son soutien et son écoute tout au long du stage. Merci aux animaliers et techniciens pour leur aide quotidienne dans le travail avec les porcs, en particulier Patrick TOUANEL, Henri RENOULT, Bruno DUTEIL et Josselin DELAMARRE. Merci à Carole GUERIN pour sa précieuse aide technique tout au long de l'expérience. Je remercie également Valérie COURBOULAY et Aurore THIVAT de l'institut du porc pour leur collaboration lors de cette étude et en particulier Aurore THIVAT pour ses conseils lors du traitement statistique des données. Enfin, je remercie le GIS Elevage Demain pour le soutien financier apporté à cette étude ainsi que les membres de l'équipe SYSPORC pour leur accueil.

Bibliographie

Chermat, A. 2006. Le cannibalisme chez le porc charcutier : approches zootechniques, physiologique et comportementales. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire, Nantes : Faculté de Médecine.

Commission Européenne, 2003. Document de référence sur les meilleures techniques disponibles – Elevage intensif de volaille. Document de référence sur les meilleures techniques disponibles.

Courboulay, V. 2004. Comment l'apport d'objets manipulables en hauteur ou au sol influence-t-il l'activité des porcs charcutiers logés sur caillebotis intégral ? *Journée de la recherche porcine* 36 : 389-394.

Courboulay, V. 2014. Intérêt des matériaux manipulables pour les porcs à l'engraissement : bilan des travaux réalisés par l'IFIP. *Revue Recherche & Développement de la filière porcine* 1:1.

Courboulay, V., Meunier-Salaün, M-C., Dubois, A., Caille M-E., Michel, V. 2012. Les outils d'évaluation et de gestion du bien-être animal en élevage : quelles démarches pour quels objectifs ? *Journées de la recherche porcine* 44 : 253-260.

Courboulay, V., Meunier-Salaün, M-C. & Rousseau, P. 2002. Bien-être et logement des porcs charcutiers: quels travaux conduire au vu des connaissances actuelles ? *Journées de la recherche porcine* 34 : 249-255.

Courboulay, V & Thuard, A. 2008. Objets neutres ou attractifs : que choisir en post-sevrage et en engraissement ? *Journées Recherche Porcine*, 40, 255-256.

Bracke, M. 2007. "Tail biting, ear biting and cannibalism" in "On farm monitoring of pig welfare". Wageningen Academic Publishers. The Netherlands: A. Velarde and R. Geers, p 57-61.

Day, J.E.L., Kyriazakis, I., Rogers, P.J. 1998. Food choice and intake: towards a unifying framework of learning and feeding motivation. *Nutrition Research Reviews* 11: 25-43.

Ewbank, R., 1976. Social Hierarchy in suckling and fattening pigs. *Livestock Production Science* 3: 363-372.

EFSA (2007 a) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail-docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* 611: 1-13. <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/611.pdf>.

EFSA (2014). Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. *The EFSA Journal* 12(5) : 3702-3803. <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/3702.pdf>.

Fraser, D., 1983/84. The role in behaviour in swine production: a review of research. *Applied Animal Ethology* 11:317-339.

Grandin, T., Curtis, S.E & Greenough, W.T. 1993. Effects of rearing environment on the behavior of young pigs. *Journal of Animal Science* 57: 137.

Keeling, L.J., Wallenbek, A., Larsen, A & Holmgren, N. 2012. Scoring tail damage in pigs : an evaluation based on recording at Swedish slaughterhouses. *Acta Veterinaria Scandinavica* 54:32

- Munsterhjelm, C., Peltoniemi, O.A.T., Heinonen, M., Hälli, O., Karhapää, M & Valos, A. 2009. Experience of moderate bedding affects behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 118 : 42-53.
- Nannoni, E., Valsami, T., Sardi, L & Martelli. 2014. Tail docking in *Italian Journal of Animal Science* pigs : a review on its short-and long-term consequences and effectiveness in tail biting. 13:3095
- Peterson, V. 1994. The development of feeding and investigatory behaviour in free-ranging domestic pigs during their first 18 weeks of life. *Applied Animal Behaviour Science* 42: 87-98.
- Pterson, V.? Simonsen, H.B., Lawson, L.G. 1995. The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 45: 215-224.
- Scott, K., Taylor, L., Gill, B.P & Edwards S.A. 2007. Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 105 : 51-58.
- Sinisalo, A., Niemi, J.K., Heinonen, M., Valros., A. 2012. Tail biting and production performance in fattening pigs. *Livestock Science* 143: 220-225.
- Statham, P., Green, L & Mendl, M. 2011. A longitudinal study of the effect of providing straw at different stages of life on tail-biting and other behaviour in commercially housed pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 134 : 100-108.
- Taylor, N.R., Main, D.C.J., Mendl, M., Edwards, S.A. 2010. Tail-biting: a new perspective. *The veterinary Journal* 186: 137-147.
- Telkänranta, H., Bracke, M.B.M., Valros, A. 2014. Fresh wood reduce tail biting and earbiting and increases exploratory behaviour in finishing pigs. *Applied Animal Behavior Science* 161 : 51-59.
- Telkänranta, H., Swan, K., Hirvonen, H., Valros, A. 2014. Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 157 : 14-22.
- Van de Weerd, H.A & Day, J.E.L. 2009. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 116:1-20.
- Widowsk, T. 2002. Causes and prevention of tail biting in growing pigs : A review of recent research. London Swine Conference. University of Guelph.

Résumé

La caudophagie, se définit par la manipulation orale de la queue du congénère pouvant aller jusqu'à la morsure, voire engendrer du cannibalisme (Courboulay et al 2002). Elle porte atteinte au bien-être des porcs (Van de Weerd & Day 2009), mais est un problème difficile à étudier du fait de son origine multifactorielle (Nannoni et al 2014 ; Courboulay et al 2004 ; Talkänranta et al 2014). L'un des principaux facteurs rapportés est la frustration due au manque d'enrichissement des loges d'élevage (Courboulay et al 2002 ; EFSA 2014 ; Talkänranta et al 2014). Nous avons donc, dans la présente étude, choisi de travailler sur ce facteur, en s'appuyant sur l'impact d'une expérience précoce sur le comportement ultérieur des individus plus tard. Notre premier objectif consistait en la mise en place d'un protocole induisant l'apparition du cannibalisme, en émettant l'hypothèse qu'un apport de matériaux manipulables (MM) en phase de post-sevrage puis retiré en d'engraissement était favorable à l'apparition du cannibalisme. Pour cela, les porcs ont été répartis en quatre traitements, en fonction de la présence (P) ou absence (A) de matériaux manipulable (chaîne, tuyau, corde) pendant la phase de post-sevrage puis ou cours des 4 premiers jours qui suivent l'entrée en engraissement : pp, pa, aa, ap. Notre second objectif consistait, une fois le modèle validé, à tester l'introduction de MM comme moyen de stopper le phénomène. Le modèle n'a pas été validé. L'expérience acquise par la présence des MM n'a pas pu être clairement mise en évidence et leur absence n'a pas favorisé l'apparition du cannibalisme. Des analyses complémentaires permettront de préciser l'intérêt des porcs pour les MM fournis.

Mots clés : Bien-être, cannibalisme, élevage, expérience précoce, enrichissement.

Abstract

Tail biting is defined by oral manipulation of congener's tail, up to the bite or even generating cannibalism (EFSA 2007). This behaviour compromise the welfare of pigs (Van de Weerd & Day 2009), but it is a difficult problem to study because of its multifactorial nature (Nannoni et al 2014; Courboulay et al 2004, Talkänranta et al 2014). A major factor seems to be the frustration due to lack of enrichment in life pen (Courboulay et al 2002; EFSA, 2014; Talkänranta et al 2014). The purpose of the study was to work on this factor, based on the impact of early experience on the behavior of individuals later.. Our first objective was to build a model for establishing cannibalism, based on the hypothesis that the provision of manipulable materials (MM) during the post weaning phase, prolonged or not after the entrance in the growing building will promote the development of cannibalism. Four treatments were applied according the presence (P) or lack (A) of MM during the post weaning phase and the first 4 days of the growing phase : pp, pa, aa, ap. Our second objective was once the validated model, to stop the phenomenon by provision of MM. The model has not been validated. The experience acquired with MM was not clearly demonstrated and their lack did appear as a key factor in the occurrence of cannibalism. Broader analysis on behaviour will allow to assess the interest of the pigs for MM.

Key words: Welfare, cannibalism, breeding, early experience, enrichment.

Annexes

Annexe 1a : répartition des animaux sur les deux traitements A et P selon leur poids au sevrage, pour la répétition 1 pour la répétition 2. **P**: présence de MM ; **A** : absence de MM. Le poids des porcs au sevrage variait, pour la répétition 1, entre 5.04 et 7.42 kg pour les poids légers, entre 7.5 et 8.58 kg pour les poids moyens et entre 8.6 et 12.12 kg pour les poids lourds, pour la répétition 2, entre 6.7 et 8.22 kg pour les poids légers, entre 8.14 et 9.36 kg pour les poids moyens et entre 9.14 et 10.7 kg pour les poids lourds.

Répétition 1

Loge 1: P Légers	Loge 2: P Moyens	Loge 3:P Lourds	Loge 4: P Légers	Loge 5: P Moyens	Loge 6: P Lourds
Couloir central de la pièce					
Loge 12: A Légers	Loge 11: A Moyens	Loge 10: A Lourds	Loge 9: A Légers	Loge 8: A Moyens	Loge 7: A Lourds

Répétition 2

Loge 1: A Légers	Loge 2: A Moyens	Loge 3: A Lourds	Loge 4: A Légers	Loge 5: A Moyens	Loge 6: A Lourds
Couloir central de la pièce					
Loge 12: P Légers	Loge 11: P Moyens	Loge 10: P Lourds	Loge 9: P Légers	Loge 8: P Moyens	Loge 7: P Lourds

— Porte d'entrée dans la pièce d'élevage

Annexe 1b : répartition des animaux sur les 4 traitements et selon leur poids en semaine 6 de PS, pour la répétition 1 et pour la répétition 2. **PP**: présence d'objets manipulables en postsevrage et en engraissement ; **PA**: présence d'objets manipulables en postsevrage et absence d'objets en engraissement ; **AP**: absence d'objets manipulables en postsevrage et présence d'objets manipulables en engraissement ; **AA** : absence d'objets manipulables en postsevrage et en engraissement. La répartition des poids est homogène au sein d'une loge et varie, pour la répétition 1 entre 17.37 et 40.85 kg et pour la répétition 2 entre 18.4 et 32.6 kg.

Répétition 1

Loge 1: PP	Loge 2: PP	Loge 3:PP	Loge 4: PA	Loge 5: PA	Loge 6: PA
Couloir central de la pièce					
Loge 12: AP	Loge 11: AP	Loge 10: AP	Loge 9: AA	Loge 8: AA	Loge 7: AA

Répétition 2

Loge 1: AP	Loge 2: AP	Loge 3:AP	Loge 4: AA	Loge 5: AA	Loge 6: AA
Couloir central de la pièce					
Loge 12: PP	Loge 11: PP	Loge 10: PP	Loge 9: PA	Loge 8: PA	Loge 7: PA

— Porte d'entrée dans la pièce d'élevage

Annexe 2. Ethogramme : comportements relevés pendant la phase de post-sevrage. Les comportements grisés sont ceux ayant fait l'objet d'analyses.

Classes comportementales	Codes	Items comportementaux	Description
Ingestion (IG)	N	Se nourrir	Ingère de la nourriture dans le nourrisseur
	B	Bois	Bois de l'eau dans l'abreuvoir
Maintenance (M)	U	Défecation, miction	Déféque ou urine
Inactivité, repos (R)	R	Inactivité, repos	Yeux ouverts (= éveil) ou fermés (= non éveil)
Locomotion (L)	L	Locomotion	Effectue au moins deux foulées
Comportements d'exploration dirigés vers la loge (CE)	H	Hume	Hume l'air ambiant
	FL	Flaire, lèche la loge	Tête orientée vers un substrat (sol, parois) et flaire, lèche, renifle ou hume le substrat. Peut être debout ou couché.
Comportements dirigés vers l'objet (CO)	MO	Mâche objet	Prend l'objet en gueule et le mâche
	DO	Déplace, soulève, pousse	Interagit avec l'objet sans le prendre en bouche
	GO	prise Gueule objet	Mort, secoue, tire objet, avec objet dans gueule
	CO	Contact objet	Touche/flaire l'objet sans le faire bouger
Comportements sociaux positifs (CP)	DC	Déplace, soulève, pousse autre partie du corps (ventre, dos)	Interagit avec une partie du corps de l'animal (ventre/dos) sans la mordre
	CQ+	Contact queue (réaction +)	Touche la queue avec une réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	CQ-	Contact queue (réaction -)	Touche la queue avec une réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	Cq	Contact queue (absence de réaction)	Touche la queue sans réaction du receveur qui ne bouge pas
	DQ+	Déplace queue (réaction +)	Fait bouger la queue avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	DQ-	Déplace queue (réaction -)	Fait bouger la queue avec réaction négative du qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
Comportements sociaux-négatifs (CN)	Dqa	Déplace queue (absence de réaction)	Fait bouger la queue sans réaction du receveur qui ne bouge pas
	PGQ+	Prise gueule queue (réaction +)	Prend la queue dans sa gueule avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	PGQ-	Prise gueule queue (réaction -)	Prend la queue dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	PGQ	Prise gueule queue (absence de réaction)	Prend la queue dans sa gueule sans réaction de du receveur qui ne bouge pas
	PGO+	Prise gueule oreille (réaction +)	Prend l'oreille dans sa gueule avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	PGO-	Prise gueule oreille (réaction -)	Prend l'oreille dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	PGO	Prise gueule oreille (absence de réaction)	Prend l'oreille dans sa gueule sans réaction du receveur ne bouge pas
	PGP+	Prise gueule pattes (réaction +)	Prend la patte dans sa gueule avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	PGP-	Prise gueule pattes (réaction -)	Prend la patte dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	PGP	Prise gueule pattes (absence de réaction)	Prend la patte dans sa gueule sans réaction du receveur qui ne bouge pas
	E	Evitement	S'écarte du congénère
	S	Sursaut	Bouge brusquement le corps
	AG	Agression	Combat, coup de tête, contact gueule ouverte
Mâche à vide (V)	V	Mâche à vide	Mâche sans aliments dans la gueule
Jeu (J)	J	Jeu	Court, se retourne sur lui-même, monte sur un congénère
Autres (A)	X	Autres comportements (ex. comportements sexuels)	Comportements non spécifiquement orientés vers un objet, la case ou un congénère
	OA	Observe l'auge	Observe l'auge lorsque celle-ci n'est pas accessible du fait de l'occupation de congénères
Postures	D	Debout	Appuyé sur ses quatre pattes
	AS	Assis	Les deux pattes arrières sous le corps et appuyé sur ses deux pattes avant
	GO	A genou	Les deux pattes avant pliées sous le corps et appuyé sur ses deux pattes arrières
	PL	Position latérale	Ligne du dos dévie de l'axe voir ventre visible
	PV	Position ventrale	Ligne du dos visible et centrée
Queue inaccessible	QI	Queue inaccessible	Queue contre la paroi ou le coin de la case
Position par rapport aux congénères (quand immobile)	BC	Blotti contre congénère	Au moins 50% du corps contre congénère
	CC	En contact avec 1 ou plusieurs congénères	Environ 50% du corps contre congénère
	IC	isolé	Aucun contact (0%)
Accessibilité de la queue	QA	Queue accessible	La queue est accessible pour les congénères
	QI	Queue inaccessible	La queue est inaccessible pour les congénères

Annexe 3. Ethogramme : comportements relevés pendant la phase d'engraissement.

Classes comportementales	Codes	Items comportementaux	Description
Comportements Sociaux Positifs (Identifier le receveur)	DR-	Déplace oReille (réaction -)	Fait bouger l'oreille avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	DR+	Déplace oReille (réaction +)	Fait bouger l'oreille avec réaction négative du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	DR	Déplace oReille (pas de réaction)	Fait bouger l'oreille sans réponse du receveur qui ne bouge pas
	DQ-	Déplace Queue (réaction -)	Fait bouger la queue avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	DQ+	Déplace Queue (réaction +)	Fait bouger la queue avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	DQ	Déplace Queue (pas de réaction)	Fait bouger la queue du receveur qui ne bouge pas
	DC-	Déplace autre partie du Corps (réponse -)	Touche une partie du corps de l'animal (ventre/dos) sans la mordre avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	DC+	Déplace autre partie du Corps (réponse +)	Touche une partie du corps de l'animal (ventre/dos) sans la mordre avec réaction positive du receveur allongé, corps en extension, tête vers l'arrière
	DC	Déplace autre partie du Corps (pas de réponse)	Touche une partie du corps de l'animal (ventre/dos) sans la mordre sans réaction du receveur
Comportements Sociaux Négatifs (Identifier le receveur)	GR-	Oreille dans la Gueule (réponse -)	Mord l'oreille d'un congénère ou la tient dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	GR	Oreille dans la Gueule	Mord l'oreille d'un congénère ou la tient dans sa gueule sans réponse du receveur qui ne bouge pas
	GQ-	Queue dans la Gueule (réponse -)	Mord la queue d'un congénère ou la tient dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	GQ	Queue dans la Gueule	Mord la queue d'un congénère ou la tient dans sa gueule sans réponse du receveur qui ne bouge pas
	GC-	Patte ou corps dans la Gueule (réponse -)	Mord une patte ou une autre partie du corps d'un congénère ou la tient dans sa gueule avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement
	GC	Patte ou corps dans la Gueule	Mord une patte ou une autre partie du corps d'un congénère ou la tient dans sa gueule sans réponse du receveur qui ne bouge pas
	A-	Agresse (réponse -)	Coup de tête ou de dents avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
	A+	Agresse (réponse +)	Coup de tête ou de dents avec réaction négative du receveur qui sursaute, s'éloignement ou vocalisations
A	Agresse (pas de réponse)	Coup de tête ou de dents sans réponse du receveur qui ne bouge pas	
Comportements dirigés vers les objets	CO	Contact avec objet	Déplace ou flaire un objet
	MO	Mâche un Objet	Mâche un objet en continu
	GO	prise Geule Objet	prend l'objet dans sa gueule et tire dessus
Comportement d'investigation vers la loge	L	Flaire la Loge	Flaire les murs ou le sol de la loge

Annexe 4 a : Scores d'état des queues

0: Intacte



1: Quelques griffures ou coups de dents



2: Queue rouge, tuméfiée, apparence humide



3 : Plaie, lacérée



Annexe 4 b : Scores d'état des oreilles

0: Intacte



1: Griffures



2: Griffures sur plus de la moitié de la surface totale



3: Plaie avec ou sans croûte



D: Déformée

