2014. Journées Recherche Porcine, 46, 255-260.

Influence de la composition du groupe en engraissement (mixte ou unisexe) et du nombre de départs à l'abattoir sur le comportement et les performances des porcs et le risque d'odeurs des viandes de mâles entiers

Valérie COURBOULAY, Charline LEROY, Alexandre POISSONNET, Patrick CHEVILLON, Nathalie QUINIOU

IFIP-Institut du Porc, BP 35104, 35651 Le Rheu cedex, France
valerie.courboulay@ifip.asso.fr

Avec la collaboration technique de Delphine LOISEAU, Romain RICHARD, Thierry LHOMMEAU et Philippe ROCHER.

Influence de la composition du groupe en engraissement (mixte ou unisexe) et du nombre de départs à l'abattoir sur le comportement et les performances des porcs et le risque d'odeurs des viandes de mâles entiers

Dans un essai portant sur deux bandes de 120 porcs en engraissement, trois compositions de groupe (M : 10 mâles ; F : 10 femelles ; MF : 5 mâles et 5 femelles) et deux modalités de départ à l'abattoir par case (1D : 1 départ, 2D : 2 départs) ont été étudiées dans un dispositif factoriel 3x2. Dans les cases 2D, les quatre porcs les plus lourds (deux mâles et deux femelles pour les cases MF) sont abattus 2 semaines avant le reste de la case. Des notations de lésions et de boiterie sont effectuées avant le premier abattage (A1), 1 et 2 semaines plus tard. Le comportement et les postures des animaux sont relevés par scan sampling, sur une durée de 2h30, 5 semaines avant A1, puis une fois par semaine jusqu'à la fin de l'engraissement. Les animaux des cases M et MF sont identifiés et filmés à deux reprises entre 7h00 et 19h00 avant et après A1 pour quantifier les comportements agressifs et sexuels. Les teneurs en scatol et androsténone sont dosées dans le gras dorsal de l'ensemble des mâles. La mixité n'a pas d'effet sur les interactions sociales négatives mais réduit la fréquence des comportements sexuels ($P < 0,01$), en relation avec un effectif moindre de porcs mâles présents dans la case. Elle permet une réduction des lésions, en particulier après détassage ($P < 0,05$), et une moindre teneur en androsténone ($P < 0,05$), mais freine la croissance des animaux ($P < 0,001$). Le fractionnement des départs semble par contre entraîner une augmentation de la teneur en scatol dans le gras ($P < 0,01$).

Effect of group composition (mixed or single sex) and split marketing on behaviour, growth performance and boar taint level in entire male pigs

Two batches of 120 growing pigs were used to study the effects of the group composition (M: 10 males; F: 10 females; MF: 5 males and 5 females) and the slaughter strategy (one (1D) or two (2D) departures per pen) in a 3x2 factorial design. In the 2D treatment, the four heaviest pigs were slaughtered 2 weeks earlier than the others (two males and two females in MF pens). Lesions and lameness were individually scored 1 week before the first departure (A1), and the first and second week after. Behaviour was assessed by scan sampling every 10 min for 2h30, weekly for the 5 weeks before A1 and the 2 weeks afterwards. The number of sexual and aggressive interactions in the MF and M groups were counted through 12h video recording performed twice before A1 and twice afterwards. Backfat skatole and androstenone levels were chemically analysed for all males. Gender mixing reduced the frequency of sexual behaviour ($P < 0.01$) due to a lower number of males in the pen, but had no impact on negative social behaviour. Number of scratches, in particular after A1 ($P < 0.05$), and growth performance ($P < 0.001$) were lower in MF groups. Androstenone level was lower in MF than in M-males ($P< 0.05$), whereas skatole level was increased by split marketing ($P < 0.01$).

INTRODUCTION

L'élevage de mâles implique la prise en compte de difficultés liées au bien-être des animaux et à la qualité des carcasses. Les mâles non castrés sont plus agressifs que les mâles castrés et expriment des comportements sexuels qui perturbent le fonctionnement social du groupe et entraînent des risques de blessures et de boiteries. Par ailleurs, en relation avec l'apparition de la puberté, certains animaux sécrètent et stockent précocement dans les tissus gras des composés impliqués dans le risque d'odeurs désagréables (androsténone et scatol), rendant la viande difficilement commercialisable. Si la maîtrise des teneurs en androsténone passe essentiellement par la voie génétique, la teneur en scatol peut être modulée par des facteurs environnementaux, comme l'alimentation, l'hygiène, le logement et l'environnement social (EFSA, 2004).

Pour un porc, l'environnement social peut varier en fonction de la composition du groupe (mixte, *i.e.* porcs de sexes différents ou non) et de sa stabilité dans le temps. Le fractionnement des départs à l'abattoir entraîne une modification du groupe social à l'origine de combats pour établir une nouvelle hiérarchie. Ceci peut entraîner une augmentation des teneurs en composés odorants, agression et teneur plasmatique en androsténone étant corrélées (Giersing, 2008). L'élevage des porcs en cases unisexes permet de libéraliser les apports alimentaires pour les femelles et rationner les mâles castrés. L'arrêt de la castration permet d'envisager l'arrêt du rationnement des porcs mâles sans affecter ni l'indice de consommation (IC) ni l'adiposité des carcasses (Quiniou *et al.*, 2013). La constitution de groupes mixtes est donc envisageable. Elle pourrait limiter les risques d'agression (Boyle et Björklund, 2007), mais les répercussions sur le niveau de risque de carcasses odorantes sont moins connues.

Les objectifs de cette étude sont d'évaluer les conséquences de deux stratégies de mise en groupe, en cases mixtes ou unisexes, sur le comportement et le risque d'odeurs des mâles, et de décrire ces répercussions en cas de départs fractionnés pour l'abattoir.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux

L'essai porte sur deux bandes successives de chacune 120 porcs issus de truies Large White x Landrace inséminées par de la semence de verrat Large White x Piétrain. Pour chaque bande, quatre cases de 10 mâles (M), 10 femelles (F) ou de cinq mâles et cinq femelles (groupe mixte, MF) sont constituées à l'entrée en engraissement à 63 j d'âge, à un poids vif (PV) moyen de 26 kg. La moitié des cases est abattue en deux départs (lot 2D). Le premier départ concerne les quatre animaux les plus lourds de la case (les deux mâles et deux femelles les plus lourd(e)s pour les cases mixtes). L'ensemble des animaux restant des cases 2D et ceux des cases abattues en un départ (lot 1D) partent 2 semaines plus tard. A chaque départ, les animaux sont mis à jeun le lundi matin, pesés en début d'après midi, transférés sur le quai cases par cases et abattus le mardi matin.

Les animaux sont logés dans une salle (bande 1) ou deux salles identiques (bande 2) de, respectivement, 12 ou 6 cases de 7 m² séparées par des parois pleines.

Les porcs sont alimentés à volonté avec un aliment croissance puis finition à partir de 65 kg PV (9,0 MJ d'énergie nette et, respectivement, 7,6 et 5,9 g/kg de lysine digestible, 165 et 150 g/kg de matières azotées totales).

1.2. Mesures

Les porcs sont pesés toutes les 3 semaines et la quantité d'aliment consommée par case déterminée. A partir de 5 semaines avant le premier départ à l'abattoir, des observations sont réalisées par la méthode du scan sampling une fois par semaine, le jeudi, pour l'ensemble des cases. Le comportement de chaque porc est relevé par un même observateur toutes les 10 min entre 15h30 et 18h00. Sont relevés en particulier les comportements sociaux positifs (SOP : flairage, léchage, mordillement sans réaction du receveur) en distinguant les comportements dirigés vers la zone ano-génitale et le fourreau (SOPsex), les comportements sociaux négatifs (SON : coup de tête, morsure, mordillement avec réaction du receveur, agression), les comportements sexuels (SEX : monte et tentative de monte) et le repos. Le sexe des animaux initiateurs et receveurs est relevé.

Les cases MF ou M sont filmées à quatre reprises le mercredi : 3 et 1 semaines avant le premier abattage (respectivement J1 et J2), le lendemain (J3) et 1 semaine plus tard (J4). Les animaux sont identifiés et l'ensemble des comportements SEX, SOPsex et des agressions (AG) sont relevés entre 7h00 et 19h00. Une agression est définie comme une séquence continue qui dure au moins 8 s. Un comportement de flairage de fourreau ou de la zone ano-génitale doit durer 5 s pour être noté. Une notation des boiteries et des lésions de type griffures/écorchures, résultant de montes ou d'agressions, est réalisée selon la méthode décrite par Quiniou *et al.* (2010) la semaine qui précède le premier départ à l'abattoir, 1 semaine plus tard et avant le deuxième départ à l'abattoir.

A l'abattoir, le poids de carcasse et les épaisseurs de gras (G2) et de muscle (M2) sont relevés. Des échantillons de gras dorsal sont prélevés sur les carcasses des mâles pour dosage des teneurs en scatol et androsténone. Un examen macroscopique de l'utérus et des ovaires des femelles de la bande 2 est réalisé pour déterminer si elles étaient pubères à l'abattage.

1.3. Analyse des données

L'unité expérimentale est la case pour le comportement et l'individu pour les lésions. Les variables décrivant les comportements des porcs sont exprimées en pourcentage de l'ensemble des observations effectuées par case. Le comportement et les notes de lésions sont analysés par période, les périodes 1 et 2 se situant respectivement avant et après le premier départ à l'abattoir. La normalité des résidus est vérifiée et une transformation logarithmique des variables est effectuée si nécessaire (variables SEX, SOPsex). Une analyse de variance avec mesures répétées par case (comportement) ou par animal (lésions) est réalisée en prenant les effets groupe, semaine et l'interaction comme effets fixes et comme effet aléatoire la bande, ainsi que la case intra groupe pour les lésions (proc MIXED, SAS, SAS Inc., version 9.2), hormis pour les lésions notées en période 1 pour lesquelles une seule valeur est disponible par porc. L'effet de la modalité de départ (D : détassage) est pris en compte dans le modèle statistique pour l'analyse des lésions en période 2,

ainsi que les interactions d'ordre 2 avec les facteurs semaine et groupe (Tableau 1 et Figure 1). L'effet du détassage sur le comportement est analysé intra groupe sur la période 2 avec un test de Kruskal Wallis (proc Npar1way, SAS). Les nombres de comportements relevés lors des observations en continu sont analysés par un test de Kruskal Wallis.

Une analyse spécifique est réalisée sur les cases du groupe MF afin de déterminer par qui et vers qui s'expriment les comportements sociaux et sexuels. Quatre cas de figure sont possibles : le comportement est exercé par un mâle sur un mâle (couple ♂♂) ou une femelle (♂♀), ou par une femelle sur un mâle (♀♂) ou une femelle (♀♀). Les données sont exprimées en pourcentage de l'ensemble des interactions sociales et analysées par un test de Kruskal Wallis. Les résultats étant similaires d'une période à l'autre, seules les observations effectuées au cours de la période 1 sont indiquées dans le Tableau 2.

Les données zootechniques, d'abattage et les teneurs en scatol et androsténone sont soumises à une analyse de variance avec en effet fixes le groupe, le détassage et leur interaction, et en effets aléatoires la bande et, pour les données individuelles, la case intra traitement. Les teneurs en scatol et en androsténone sont préalablement transformées en logarithme. Le poids chaud est introduit en covariable dans le modèle statistique pour l'analyse des mesures sur carcasse. Les coefficients de corrélations de Spearman entre les variables (nombre de comportements, de lésions et teneur en composés odorants) sont calculés avec la procédure CORR (SAS).

2. RESULTATS

Sur les 240 porcs mis en essai, cinq sont morts en cours d'engraissement et un n'a pu être envoyé à l'abattoir avec les autres car trop léger. Ces animaux sont répartis entre les trois groupes. Six boiteries ont été observées dans le groupe MF ; dont une boiterie sévère chez un mâle (note 3). Les autres boiteries sont de niveau 1 (démarche hésitante, deux mâles et trois femelles). Pour les cases unisexes, une boiterie notée 1 a été observée pour F et pour M.
D'après l'examen des utérus et des ovaires à l'abattage, une femelle (groupe F) était pubère, et huit étaient prépubères, proches de l'ovulation (groupe F : n = 3 ; groupe MF : n = 5).

2.1. Evolution du comportement et des notes de lésions

Le niveau d'activité ne diffère pas entre les groupes pendant la période 1, mais est plus faible dans les groupes unisexes pendant la période 2 ($P < 0,05$; Tableau 1). La fréquence des comportements SOP ne diffère pas entre groupes, que ce soit en période 1 ou 2. La fréquence des comportements SOPsex est similaire dans les groupes MF et M, et significativement supérieure à celle relevée dans le groupe F. Les comportements sexuels sont autant exprimés dans les groupes MF et M en période 1 mais sont plus fréquents dans les groupes M en période 2 ($P < 0,01$). Les comportements sociaux négatifs ne diffèrent pas entre groupes unisexes pendant les deux périodes. Ils sont plus fréquents dans le groupe mixte que chez les femelles en période 1. Le nombre de griffures est par contre plus faible dans le groupe MF, de façon significative pour la période 2 ($P < 0,05$).

Tableau 1 - Effet de la composition du groupe sur le comportement et le nombre de lésions[1]

Groupe	Femelle	Mixte	Mâle	Stat.[2]
Avant le premier départ (période 1)				
Actif	48,1 ± 1,0	48,6 ± 1,3	48,3 ± 1,0	-
SOP	9,3 ± 0,4	8,7 ± 0,6	8,2 ± 0,5	-
SOPsex	0,2 ± 0,1^{a}	1,5 ± 0,2^{b}	1,0 ± 0,1^{b}	G***
SON	0,4 ± 0,1^{a}	0,9 ± 0,1^{b}	0,7 ± 0,1^{ab}	G **
Sexuel	0,1 ± 0,0^{a}	0,4 ± 0,1^{ab}	1,0 ± 0,2^{b}	G***
Lésions	23,7 ± 1,5	18,9 ± 1,2	22,7 ± 1,4	-
Après le premier départ (période 2)				
Actif	43,1 ± 1,6^{a}	50,3 ± 1,7^{b}	43,1 ± 2,0^{a}	G*
SOP	8,2 ± 0,8	8,9 ± 1,0	7,3 ± 1,0	-
SOPsex	0,2 ± 0,1^{a}	1,6 ± 0,5^{b}	1,7 ± 0,5^{b}	G*
SON	0,6 ± 0,2	1,3 ± 0,4	1,0 ± 0,2	-
Sexuel	0,0 ± 0,1^{a}	0,1 ± 0,1^{a}	0,4 ± 0,1^{b}	G**
Lésions	20,5 ± 1,1^{a}	15,9 ± 0,7^{b}	18,7 ± 0,7^{a}	G*S*D*

*[1] SOP/SON : comportements sociaux positifs/négatifs ; SOPsex : flairage des organes sexuels; exprimés en pourcentage des comportements observés. [2] Analyse de variance avec mesures répétées par case (comportement) ou par animal (lésions) avec le groupe (G), la semaine (S) et le détassage (D, période 2) et les interactions d'ordre 2 comme effets fixes et la bande comme effet aléatoire. * : P < 0,05 ; ** : P < 0,01, *** : P < 0,001. Les valeurs correspondent aux moyennes brutes ± écarts types. Des lettres différentes sur une ligne indiquent que les moyennes diffèrent significativement au seuil de 5%.*

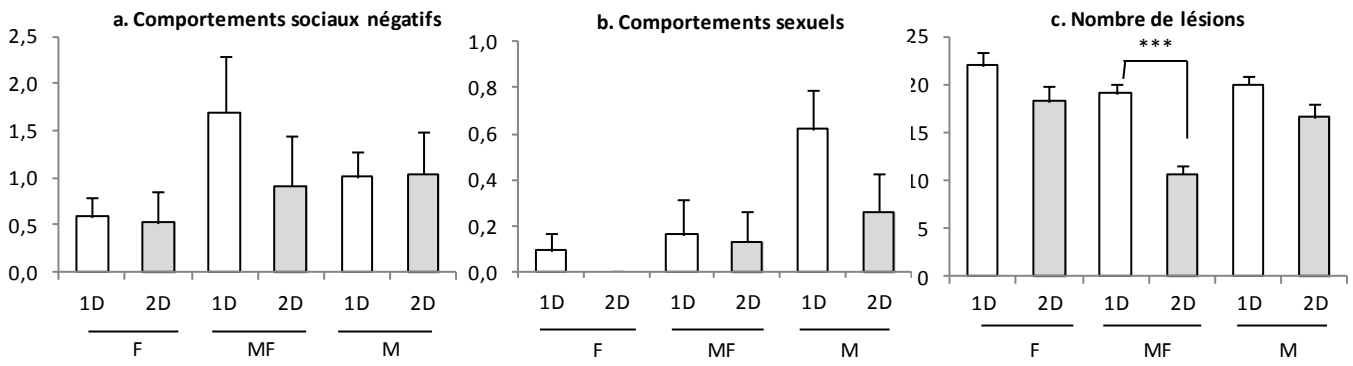

Figure 1 - Effet du nombre de départs à l'abattoir (1D ou 2D) sur le comportement (en % des comportements exprimés ; a et b) et le nombre de lésions (c) en période 2 pour chaque groupe (F : femelles, MF : mixte, M : mâles) (moyenne brute et écart type ; *** : $P < 0,001$).

Le fractionnement des départs entraine une réduction du nombre de lésions dans tous les groupes, de façon significative pour le groupe MF (Figure 1) mais n'a pas d'effet significatif sur le comportement : pour le groupe MF, nous observons moins de comportements SON dans les cases 2D que dans les cases 1D. Les comportements sexuels sont principalement observés dans les cases 1D. En période 1, à l'échelle de la journée, le nombre d'agressions ne diffère pas entre cases 1D et 2D pour les groupes MF et M (respectivement 1,2 ± 0,2 et 1,1 ± 0,2 agression pour 1D et 2D à J1, $P > 0,10$, et 1,5 ± 0,2 et 1,0 ± 0,2 à J2, $P < 0,01$). En période 2, les agressions sont plus nombreuses dans les cases 2D (respectivement 1,2 ± 0,2 et 3,7 ± 0,5 agressions pour 1D et 2D à J3, $P < 0,001$; 1,3 ± 0,2 et 2,2 ± 0,4 à J4, $P > 0,10$). Par ailleurs, pendant la période 1, le comportement sexuel des animaux abattus au premier départ ne diffère pas de celui des animaux restant dans la case (2,3 ± 0,5 *vs* 3,0 ± 0,5, $P > 0,10$).

Les comportements sociaux positifs sont plus fréquemment exprimés envers les femelles ($P < 0,01$; Tableau 2), de la part des autres femelles en priorité puis des mâles. Les comportements sociaux négatifs, notamment les agressions, sont principalement réalisés entre mâles ($P < 0,01$). Les comportements sexuels ne concernent que les mâles et sont exprimés indifféremment envers les mâles et les femelles. Les comportements SOPsex sont exprimés aussi fréquemment de la part des femelles que des mâles mais plus fréquemment envers les mâles.

Tableau 2 – Répartition des interactions sociales[1] selon le sexe des porcs initiateurs et receveurs en période 1 (en % des comportements sociaux et sexuels).

Couple de porcs	♂♂	♂♀	♀♂	♀♀	Test[2]
SON	18,0^{a}	3,9^{b}	3,8^{b}	2,0^{b}	***
dont AG	8,3^{a}	0,6^{b}	0,0^{b}	0,0^{b}	***
SOP	55,7^{a}	83,6^{c}	73,2^{b}	94,4^{d}	***
SOPsex	20,6^{a}	3,7^{b}	20,3^{ab}	2,4^{c}	***
Sexuel	5,6^{a}	9,0^{a}	0,0^{b}	0,4^{b}	***

[1]SOP/SON/SOPsex : voir tableau 1 ; AG : agressions. Le premier symbole du couple indique l'initiateur.

*[2]Test de Kruskal Wallis, *** : P < 0,001 ; deux valeurs affectées d'une lettre différente diffèrent significativement au seuil de 5%.*

2.2. Performances de croissance et qualité des carcasses

Les porcs des trois groupes sont abattus à un âge moyen identique (168 j). Les mâles en cases unisexes sont plus lourds en raison d'une vitesse de croissance (GMQ) plus élevée que celle des porcs des deux autres groupes (Tableau 3). Leur consommation d'aliment (CMJ) est également plus élevée ($P < 0,05$). L'IC ne diffère toutefois pas entre les trois groupes. Le GMQ est plus élevé quand les sexes ne sont pas mélangés (869 *vs* 830 g/j, respectivement pour la moyenne des cases unisexes et pour les cases mixtes, $P < 0,05$). Bien que l'effet du sexe ne puisse être analysé statistiquement du fait du dispositif expérimental, les valeurs moyennes de GMQ par sexe et par groupe et la CMJ sont détaillées dans la Figure 2 pour chaque bande, compte tenu des écarts numériques observés entre bandes. Dans la bande 1, le GMQ des mâles est plus élevé (MF : 948 g/j et M : 971 g/j) que celui des femelles (MF : 867 g/j et F : 894 g/j), quel que le soit le groupe. La CMJ est plus faible dans la bande 2, en particulier dans le groupe MF. Dans ce groupe, le GMQ des mâles et des femelles sont comparables.

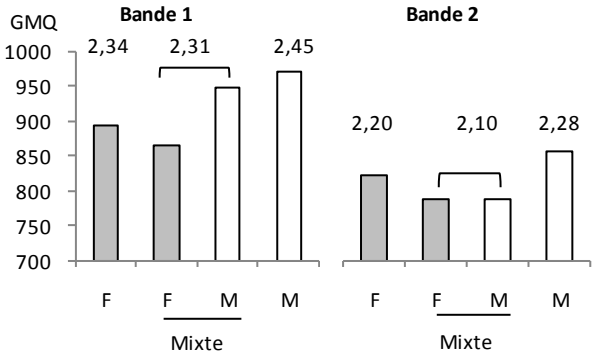

Figure 2 – Gain moyen quotidien (GMQ, g/j ; en histogramme) et consommation moyenne d'aliment (valeur, kg/j) selon le sexe, la composition du groupe et la bande.

Le nombre de départs a un effet marqué sur les performances zootechniques, quel que soit le groupe (Tableau 3). Le GMQ est plus élevé dans les cases 2D. Le poids de carcasse tend à être plus élevé pour le groupe M ($P = 0,06$) mais le taux de muscle, ajusté à un poids de carcasse identique, est plus faible dans le groupe M que dans les deux autres ($P < 0,05$).

La teneur en androsténone dans le gras des mâles abattus au deuxième départ est plus élevée chez ceux issus du groupe M par rapport au groupe MF ($P < 0,01$). La teneur en scatol est plus élevée chez les animaux des cases 2D ($P < 0,01$).

Les corrélations entre la teneur en composés odorants, le comportement initié par les animaux à J3 et J4 (agressions, comportements sexuels) et les lésions ont été calculées à partir des animaux abattus au deuxième départ. Le nombre de comportements sexuels est corrélé significativement avec la teneur en androsténone et en scatol du gras (r = 0,41 et 0,44 respectivement, $P < 0,001$) mais le nombre d'agressions n'est corrélé qu'avec la teneur en scatol (r= 0,42, $P < 0,01$). Par contre, les corrélations ne sont pas significatives entre le nombre de lésions et le comportement ou les teneurs en composés odorants.

3. DISCUSSION

Les comportements sociaux négatifs sont peu exprimés, quelle que soit la période ; ils sont plus fréquents dans les cases comportant des mâles que dans les cases de femelles, même si les différences observées ne sont pas significatives sauf pour les groupes mixtes en période 1. Ce résultat va dans le sens de ceux obtenus par Boyle et Björklund (2007) à différents moments de la journée ou par Giersing *et al.* (2006) lors des repas.

Les mâles sont plus agressifs que les femelles. En effet, d'après les observations réalisées dans les cases mixtes, les agressions concernent principalement des couples de mâles, alors que les femelles privilégient les contacts positifs entre elles. Cependant, l'impact de ces agressions diffère selon le groupe. Le nombre moyen de lésions est systématiquement plus faible dans le groupe MF, ce qui pourrait indiquer des agressions d'intensité et/ou de durée moindre quand les deux sexes cohabitent.

Tableau 3 – Performances de croissance et caractéristiques des carcasses selon la composition du groupe et le nombre de départs.

	Type de groupe			Nombre de départs / case		Statistiques[3]	
	Femelle	**Mixte**	**Mâle**	**1D**	**2D**	**ETR**	**Effets**
Poids vif abattage, kg	113,3[a]	112,2[a]	119,2[b]	112,8	117,1	9,3	G**D*
Vitesse de croissance, g/j	840[a]	831[a]	897[b]	822	891	93	G***D***
Consommation d'aliment, kg/j	2,27[ab]	2,21[a]	2,37[b]	2,20	2,37	0,1	G*
Indice de consommation, kg/kg	2,71	2,67	2,65	2,69	2,67	0,09	-
Caractéristiques de carcasse							
Poids chaud, kg	89,3	87,6	92,0	88,2	91,0	7,5	$G^{0,06}D^{0,06}$
Epaisseur de gras G2, mm[1]	11,7	11,5	12,4	11,5	12,2	2,2	D**
Epaisseur de muscle M2, mm[1]	60,6[a]	59,3[a]	56,4[b]	58,7	58,8	4,9	G***
Taux de muscle des pièces (TMP)[1]	62,4[a]	62,4[a]	61,3[b]	62,2	61,8	1,8	G**
Composition des gras[2]							
Teneur en scatol, µg/g	-	0,14 ± 0,02	0,18 ± 0,02	0,13 ± 0,01	0,28 ± 0,04		D*
Teneur en androsténone, µg/g	-	0,58 ± 0,11	1,04 ± 0,17	0,74 ± 0,09	1,14 ± 0,22		G*

[1] *Le TMP est donné à titre indicatif, il est calculé à partir des épaisseurs de gras (G2) et (M2) mesurées par CGM : TMP = 62,19 – 0,722 G2 + 0,144 M2.*

[2] *Analyse sur les prélèvements effectués au deuxième départ de chaque bande (moyenne brute ± écart-type).*

[3] *Analyse de variance avec le groupe (G) et le détassage (D) en effet fixes et la bande et la case intra traitement en effets aléatoires.ETR : écart-type résiduel. * :* P < *0,05 ; ** :* P < *0,01, *** :* P < *0,001; les valeurs indiquées sont des moyennes ajustées sauf pour la composition des gras, et différent significativement intra effet principal au seuil de 5% lorsqu'elles sont affectées d'une lettre différente.*

A l'inverse, le niveau de lésions ne diffère pas entre les groupes M ou F, ainsi qu'observé antérieurement à partir de porcs logés par six (Quiniou *et al.*, 2010).

Les comportements sexuels sont logiquement plus fréquents dans les groupes MF et M que F. Dans le groupe MF, les mâles les expriment indifféremment sur les femelles ou les mâles. Ils sont deux fois plus exprimés dans les cases M qui comptent deux fois plus de mâles. En accord avec Hintze *et al*. (2013), le type de groupe ne semble donc pas influencer l'expression de ces comportements. Il convient néanmoins de vérifier si ce résultat persiste en logeant les groupes dans des salles différentes, *i.e.* sans contact visuel et olfactif entre les mâles et les femelles.

Nous observons une réduction des comportements sexuels entre les deux périodes, également rapportée par Hintze *et al*. (2013) entre 102 et 139 j d'âge, et plus marquée pour les cases détassées. Cela ne s'explique pas par le départ des animaux les plus lourds, puisque ces derniers n'ont pas effectué plus de comportements sexuels que les autres porcs pendant la période 1.

Le départ fractionné des porcs à l'abattoir influence l'expression des comportements et modifie les interactions entre porcs. Les animaux les plus lourds correspondent en général aux animaux dominants. Leur départ à l'abattoir crée les conditions d'une remise en cause de la hiérarchie au sein du groupe. Nous n'avons pas observé de différence de fréquence des comportements sociaux négatifs entre cases détassées ou non. Les enregistrements vidéo, effectués un jour avant les observations directes, montrent néanmoins que les animaux des cases détassées effectuent plus d'agressions que ceux des autres cases, rejoignant des situations décrites par Fredriksen et Hexeberg (2009) et Boyle et Björklund (2007) qui observent plus de lésions dans les groupes de mâles détassés. Ces agressions sont donc limitées dans le temps et occasionnent peu de blessures, en particulier dans les groupes mixtes. A l'inverse, le maintien du groupe social dans les cases non détassées, a priori favorable, a accentué les effets de la densité, qui peuvent se traduire par une augmentation des interactions agressives et des lésions (Courboulay, 2005). Les écarts importants de GMQ entre les cases 1D et 2D illustrent cette situation. Une adaptation des conditions de logement pourrait donc être nécessaire pour les mâles entiers (Giersing *et al.*, 2006), en réévaluant les besoins de surface.

Cet essai a été réalisé avec des porcs à haut potentiel de croissance y compris en fin d'engraissement. Or, l'objectif de l'essai était de mesurer les effets d'un fractionnement des départs, en maintenant le PV d'abattage autour de 115 kg avec un intervalle de 2 semaines entre les deux départs. Cela impliquait de freiner les croissances, sans rationner les animaux pour ne pas induire de compétition alimentaire. Les aliments ont été dilués à la fois en énergie et en acides aminés. Le GMQ et l'épaisseur de muscle M2 sont donc plus faibles et l'IC plus élevé que dans nos essais antérieurs réalisés dans la même station expérimentale mais avec des apports nutritionnels raisonnés sur la base des besoins des mâles entiers (Quiniou *et al.*, 2013). Ces différences entre études sont identiques à celles obtenues par Andersson *et al*. (1997) et Reynolds et Doherty (2006) avec différents apports en lysine, dont certains en deçà du besoin des mâles entiers.

Le niveau d'ingestion des animaux diffère largement entre les deux bandes. Dans la bande 1, une CMJ élevée est associée à des GMQ élevés. Dans la bande 2, la CMJ est beaucoup plus faible que dans la bande 1, sans doute en relation avec les conditions de milieu, bien qu'aucune cause précise n'ait pu être identifiée. Il en résulte une baisse du GMQ pour tous les groupes de cette bande, les mâles étant plus affectés que les femelles proportionnellement. Cela suggère une sensibilité accrue des mâles entiers aux conditions du milieu.

Nos résultats concernant les effets de la composition du groupe sur les croissances vont dans le même sens que ceux observés chez des mâles castrés par Mikesell et Kephart (1999), ou des mâles entiers par Andersson *et al.* (1997), logés seuls ou avec des femelles : le GMQ des mâles, castrés ou non, a tendance à être plus élevé en case unisexe qu'en case mixte. Nous avons constaté plus d'activité dans les groupes mixtes en deuxième période. Cela a pu entraîner des perturbations au niveau de l'alimentation des porcs (fréquence d'accès au nourrisseur ou durée des repas) et une réduction des consommations d'aliment.

Les teneurs en androsténone sont plus élevées pour les mâles entiers conduits en cases unisexes. Ceci confirme les résultats de Bonneau et Desmoulin (1980) qui attestent également que la composition des groupes affecte la fréquence des défauts d'odeurs sexuelles. Selon Andresen (1976), la teneur en androsténone du plasma et du tissu adipeux augmente suite à une excitation sexuelle. Par ailleurs, Giersing *et al.* (2000) indiquent que les jeunes mâles se stimuleraient entre eux à l'approche de la puberté. La présence d'un plus grand nombre de mâles dans la case et d'une fréquence accrue de comportements sexuels pourrait donc expliquer ce résultat. La composition des groupes n'a pas d'effet significatif sur la teneur en scatol des gras dans notre étude ; des études complémentaires seraient nécessaires pour valider ce point du fait des corrélations observées entre les comportements agressifs et sexuels et la teneur en scatol. Les teneurs en scatol relevées dans cette étude sont très élevées comparativement à celles qui ont pu être publiées jusqu'à présent et pourraient être une conséquence des contraintes de formulation sur les teneurs en acides aminés et en énergie nette des aliments utilisés. En effet, ces derniers présentent une moindre digestibilité de la matière azotée (critère non présenté) et sont consommés en plus grande quantité que les aliments utilisés dans nos essais antérieurs, ce qui peut entraîner une augmentation de la quantité de tryptophane de diverses origines parvenant dans le gros intestin (indigestible, endogène basal et desquamation épithéliale) et une synthèse accrue de scatol. Par ailleurs le fractionnement des départs a un effet majeur sur la teneur en scatol. L'effectif réduit de porcs dans les cases après le détassage a pu limiter le piétinement des déjections (*i.e.* disparition à travers le caillebotis), dégrader la propreté des cases et des animaux (non notée dans notre étude) et donc augmenter la teneur en scatol dans le gras des mâles 2D.

CONCLUSION

Cette étude met en évidence des effets bénéfiques de la conduite en sexes mélangés des mâles et des femelles, sur le comportement et le risque d'odeurs. Si le niveau d'activité est globalement plus important, la mixité semble avoir un effet favorable sur l'intensité des interactions sociales, en particulier après le premier départ à l'abattoir. De plus, la teneur en androsténone du gras est plus faible ce qui réduit le risque d'apparition de carcasses odorantes. A l'inverse, ce mode de regroupement réduit la consommation spontanée des animaux et leur vitesse de croissance. Le choix des critères de composition du groupe doit donc se raisonner en fonction de la situation de l'élevage au regard du risque d'odeurs et des performances techniques.
Le fractionnement des départs à l'abattoir semble entraîner une augmentation de la teneur en scatol dans le gras ; ce résultat reste à confirmer dans des conditions de meilleure adéquation entre apports nutritionnels et besoins des mâles entiers.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un financement FranceAgriMer.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Andersson K, Scaub A., Andersson K., Lundström K., Thomke S., Hansson I., 1997. The effects of feeding system, lysine level and gilt contact on performance, skatole level and economy of entire male pigs. Livest. Prod. Sci., 51, 131-140.
- Andresen O., 1976. Concentrations of fat and plasma 5α-androstenone and plasma testosterone in boars selected for rate of body weight gain and thickness of back fat during growth, sexual maturation and after mating. J. Reprod. Fertil.,48, 51-59.
- Bonneau M., Desmoulin B., 1980. Evolution de la teneur en androsténone du tissu adipeux dorsal chez le porc mâle entier de type Large White: variations selon les conditions d'élevage. Reprod. Nutr. Dev., 20, 1429-1437.
- Boyle L.A., Björklund L., 2007. Effects of fattening boars in mixed or single sex groups and split marketing on pig welfare. Anim. Welfare, 16, 259-262.
- Courboulay V., 2005. Conséquences d'une augmentation de la surface par animal sur les performances,les lésions et le comportement du porc à l'engrais. Journées Rech. Porcine, 37, 465-470.
- EFSA, 2004. Welfare aspects of the castration of piglets.The EFSA Journal, 91, 1-18.
- Fredriksen B., Hexeberg C., 2009. The effect of removing animals for slaughter on the behavior of the remaining male and female pigs in the pens. Res. Vet. Sci., 86, 368-370.
- Giersing M., 2008. In PIGCAS attitudes, practices and state of the art regarding piglet castration in Europe. Deliverable 3.3. http://w3.rennes.inra.fr/pigcas/Public%20reports/D3%203%20Final%20report%20evaluation.pdf
- Giersing M., Lundstrom K., Andersson A., 2000. Social effects and boar taint: significance for production of slaughter boars. J. Anim. Sci., 78, 296-305.
- Giersing M., Ladewig J., Forkman B., 2006. Animal welfare aspects of preventing boar taint. Acta Vet. Scand. 48, Suppl. 1, S3.
- Hintze S., Scott D., Turner S., Meddle S.L., D'Eath R.B., 2013. Mounting behavior in finishing pigs: stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. Appl. Anim. Behav. Sci., 147, 69-80.
- Mikesell R.E., Kephart K.B., 1999. Effect of grouping arrangement on behavior and performance of finishing pigs. Livest. Prod. Sci., 57, 291-294.
- Quiniou N., Courboulay V., Salaün Y., Chevillon P., 2010. Conséquences de la non castration des porcs mâles sur les performances de croissance et le comportement : comparaison avec les mâles castrés et les femelles. Journées Rech. Porcine, 42, 113-118.
- Quiniou N., Courboulay V., Goues T., Le Roux A., Chevillon P., 2013. Incidence des conditions d'élevage sur les performances de croissance, les caractéristiques de carcasse et le risque d'odeur des porcs mâles entiers. Journées Rech. Porcine, 45, 57-62.
- Reynolds A.M., O'Doherty J.V., 2006. The effect of amino acid restriction during the grower phase on compensatory growth, carcass composition and nitrogen utilisation in grower-finisher pigs. Livest. Sci., 104, 112-120.