

Grouper les porcelets par sexe au sevrage réduit les comportements agressifs

Violaine COLSON (1), Valérie COURBOULAY (2), Sébastien DANTEC (1), Pierre ORGEUR (1)

(1) INRA, Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly

(2) Institut Technique du Porc - Pôle Techniques d'Élevage, B.P. 35104, 35651 Le Rheu Cedex

Grouper les porcelets par sexe au sevrage réduit les comportements agressifs

L'objectif de ce travail est de limiter les agressions entre porcelets lors des regroupements au sevrage. Pour cela, les allotements par sexe sont étudiés. 192 porcelets Large-White sont sevrés à 28 jours et répartis dans 4 lots : (Fam-MF) 4 mâles et 4 femelles issus d'une même portée (familiers), (Etr-M) 8 mâles issus de 4 portées (étrangers), (Etr-F) 8 femelles étrangères, (Etr-MF) 4 mâles et 4 femelles étrangers. L'essai est reconduit sur 6 bandes. Les groupes sont observés (vidéo) 2 heures/jour à J28, J29, J31, J39 et J46. Le nombre, la durée et l'intensité des interactions agressives sont relevés. Une notation des lésions cutanées est effectuée à J27, J29, J33 et J61. Une pesée des animaux a lieu à J0 puis à 5 reprises jusqu'à J63. La quantité consommée est relevée entre chaque pesée.

A J28 et J29, la durée des combats est plus longue chez les Etr-MF que chez les Fam-MF et les Etr-F ($p < 0,05$), et que chez les Etr-M à J29 seulement ($p < 0,05$). Les combats sont plus intenses et davantage de porcelets sont blessés chez les Etr-MF. Les lots Etr-M et Etr-F ne diffèrent pas. Dans le lot mixte, les combats MM tendent à être plus violents que les duels FF ou MF et les mâles initient davantage de combats que les femelles ($p < 0,05$). Les performances zootechniques des quatre lots diffèrent peu à court terme et sont similaires à J63. La mise en lot par sexe réduit les agressions au sevrage et améliore ainsi le bien-être des porcelets.

Grouping piglets by sex at weaning reduces aggressive behaviour

The aim of this work is to reduce aggressive behaviour when piglets are grouped at weaning. The experiment is conducted to determine whether it is better to group piglets by sex at weaning or to mix them in male-female groups. 192 Large White piglets were weaned at 28 days and assigned to 4 conditions, with 6 groups of animals/condition : (Fam-MF) 4 male and 4 female reared together from birth, (Etr-M) 8 unfamiliar male piglets, (Etr-F) 8 unfamiliar female piglets, and (Etr-MF) 4 male and 4 female unfamiliar piglets. All groups were videotaped at 28, 29, 31, 39 and 46 days for 2h. Aggressive interactions were quantified. Scratches on each piglet were counted on day 27, 29 and 33. Feeding consumption and piglets' weights were quantified from birth to 63 days.

On J28 and J29, fighting duration is longer in Etr-MF than in Fam-MF and Etr-F ($p < 0,05$), and than in Etr-M on J29 only ($p < 0,05$). Fights are more severe and there are more scratches in the Etr-MF condition compared to the three others. Conditions Etr-M and Etr-F do not differ. In the mixed-sex group, fights between males tend to be more severe than FF or MF fights and males initiate more aggression than females ($p < 0,05$). Females seem to increase male aggressive behaviour in mixed groups. Growth and food intake are slightly affected by the treatment but are similar between groups on J63. Grouping piglets by sex reduces aggression at weaning and thus improves piglets' welfare.

INTRODUCTION

Au sevrage, puis en début de phase d'engraissement, les porcelets sont souvent allotés de façon à homogénéiser les poids dans les groupes. Ces allotements répétés ne tiennent pas compte de l'organisation sociale de l'espèce et des interactions agressives entre deux ou plusieurs animaux sont observées au cours de la période qui suit le regroupement. La durée de cette période varie de 3 heures chez des porcelets sevrés (FRIEND et al, 1983) à 3 semaines chez des porcs en engraissement (TAN et SHACKLETON, 1990). MEESE et EWBANK (1973) considèrent quant à eux que les combats cessent 24 heures après un sevrage à 8 semaines et que l'ordre social du nouveau groupe est établi en 48 heures.

Même si ces tensions sociales finissent par se stabiliser après une période relativement courte, leurs conséquences ne sont pas négligeables. Des blessures corporelles sont observées (OLESEN et al, 1996), qui peuvent dans certains cas entraîner la mort de l'animal (MEESE et EWBANK, 1972). En outre, les agressions liées aux mélanges sociaux sont à l'origine d'une diminution de la croissance (TAN et al, 1991), surtout si les animaux ne sont pas nourris ad libitum (SHERRIT et al, 1974 ; GRAVES et al, 1978). Par ailleurs, le stress des porcelets nouvellement regroupés se traduit par une augmentation du cortisol plasmatique (MOORE et al, 1994 ; RUIS et al, 2001 ; OTTEN et al, 2002) ou salivaire (MERLOT et al, 2004).

La révision de la Directive européenne n°91/630/CE (novembre 2001) relative à la protection des porcs a mis l'accent sur l'importance en élevage de la prévention des agressions dans les groupes de porcs sevrés ou en engraissement. Différents travaux visant à réduire les interactions agressives lors des regroupements sociaux ont été menés. L'utilisation de sédatifs (BLACKSHAW, 1981 ; GONYOU et al, 1988 ; TAN et al, 1991) ou la vaporisation de phéromones (McGLONE et al, 1987) ont un effet positif, mais temporaire sur le comportement social des porcelets. WEARY et al (1999) ont observé moins de combats au sevrage lorsque les porcelets avaient été mis en contact au cours de leurs deux premières semaines de vie. Par ailleurs, la mise en lot de porcelets de poids hétérogènes (RUSHEN, 1987 ; ANDERSEN et al, 2000), l'ajout de paille (ANDERSEN et al, 2000) ou la mise à disposition de jouets dans les cases (BLACKSHAW et al, 1997) sont autant de pratiques d'élevage qui ont été validées et qui permettent une réduction des agressions.

L'une de nos précédentes études sur les effets du sevrage chez le porc (COLSON et al, en préparation) nous a permis d'observer que les combats les plus violents impliquaient le plus souvent deux individus de sexe opposé. Cependant, GRAVES et al (1978) n'ont observé aucune différence comportementale entre des femelles et des mâles castrés élevés en groupes. En revanche, d'autres travaux ont montré que les mâles manifestaient davantage de comportements agressifs que les femelles (GIERSING et ANDERSSON, 1998 ; DOBAO et al, 1984-1985 ; NEWBERRY et WOOD-GUSH, 1988), mais aucune étude n'a encore établi les consé-

quences du mélange des sexes sur les comportements agressifs au sein d'un groupe.

L'objet du présent travail est de tester l'effet de la mise en lots entre individus de même sexe sur l'occurrence et l'intensité des combats et sur la croissance des porcelets sevrés lors du regroupement. L'hypothèse est que les groupes formés de porcelets de même sexe manifestent moins de comportements agressifs que des groupes mixtes. Cette réduction des combats pourrait avoir une répercussion positive sur la croissance des animaux.

1. MATERIEL ET METHODE

1.1. Animaux et mise en lots

L'étude porte sur des porcelets issus de truies croisées de race Large-White*Landrace, sevrés à 28 jours. Les mâles sont castrés au cours de la première semaine. L'expérience est conduite sur 32 porcelets et reproduite sur 6 bandes, soit un total de 192 porcelets. A chaque bande, les groupes expérimentaux sont issus de cinq portées égalisées à 10-12 porcelets au cours des adoptions, soit 24 heures post-partum. Le jour du sevrage (entre 9h30 et 10h00), les animaux sont transportés dans un chariot de la salle de maternité vers la salle de post-sevrage et quatre lots expérimentaux de huit porcelets sont constitués :

- un lot mixte (4 mâles - 4 femelles) de porcelets familiaux, issus d'une même portée sevrée (lot Fam-MF)
- un lot mixte (4 mâles - 4 femelles) de porcelets étrangers, issus des 4 portées d'origine restantes (lot Etr-MF)
- un lot unisexe (8 mâles) de porcelets étrangers, issus des 4 portées (lot Etr-M)
- un lot unisexe (8 femelles) de porcelets étrangers, issus des 4 portées (lot Etr-F).

Pour la constitution des trois lots de porcelets étrangers, deux porcelets sont prélevés dans chacune des quatre portées d'origine restantes (la cinquième portée ayant servi à constituer le lot de porcelets familiaux) : 1 mâle/1 femelle pour le lot mixte, et 2 porcelets de même sexe pour les lots unisexes (soit six porcelets prélevés au total par portée d'origine).

Tous les porcelets subissent l'ablation de la queue et les canines sont meulées le jour de la naissance.

1.2. Logement

L'étude s'est déroulée à la station expérimentale de Romillé (I.T.P.), dans deux salles de post-sevrage (n°1 et 2), utilisées en alternance et de manière égale pendant toute la durée de l'expérimentation (trois bandes/salle). Les cases de post-sevrage ont une surface de 3,9 m² (1,70*2,30m) et disposent chacune d'un nourrisseur et d'un abreuvoir. Le sol est en caillebotis intégral (salle n°1) ou partiel (salle n°2). Les salles sont maintenues à une température de 27-28°C. Elles sont éclairées automatiquement de 7h30 à 19h30. Les animaux sont alimentés ad libitum en granulés 1^{er} âge. Le passage à l'aliment 2^{ème} âge n'est réalisé qu'après la fin de l'expérimentation.

1.3. Mesures

1.3.1. Comportement

Les comportements agressifs sont observés le jour du sevrage (J28), puis à J29, J31, J35, J39 et J46. Les quatre cases de post-sevrage correspondant aux quatre lots expérimentaux sont filmées, simultanément à chacun de ces jours, pendant huit heures consécutives. Les analyses se font en continu sur une période de deux heures par jour, choisies au cours de pré-observations en fonction du fort niveau d'activité du groupe (ce niveau est déterminé avec la méthode du scan sampling réalisée sur huit heures avec un pas de temps de dix minutes, en relevant le nombre de porcelets debout). Compte tenu du faible niveau d'activité nocturne, les analyses sont réalisées sur la phase diurne. A J28, les enregistrements vidéo de chaque lot expérimental commencent dès que le dernier porcelet est introduit dans sa case de post-sevrage (entre 9h30 et 10h00). La période d'observation pour ce jour correspond aux deux premières heures suivant le sevrage.

Chaque porcelet est marqué sur le dos par un numéro permettant de l'identifier.

Les comportements agonistiques sont définis comme des rencontres dyadiques débutant par un l'un des actes agressifs énoncés dans le tableau 1. La fin de la rencontre est effective quand les deux individus se séparent pendant au moins 15 secondes.

Au cours des deux heures d'observation vidéo, l'occurrence et la durée de chaque acte agonistique sont notées. Quatre niveaux d'intensité des interactions agressives ont également été définis (tableau 1). Dans les groupes mixtes, le sexe des deux individus impliqués est noté ainsi que celui de l'individu initiant le combat.

1.3.2. Comptage des lésions cutanées

Les lésions cutanées des porcelets sont relevées la veille du sevrage (J27), le lendemain (J29), à J33 et à J61. Pour cela, chaque porcelet est soulevé par un expérimentateur (sauf à J61 où le porc est simplement isolé dans une zone de la case à l'aide de parois amovibles) et examiné par une autre personne équipée d'une lampe torche. Chaque griffure ou morsure, même discrète, est comptabilisée comme une lésion. Le nombre de lésions est ainsi noté pour chacune des zones

corporelles suivantes : oreilles, tête, cou-épaules, flancs-abdomen. Par simplification, seul le pourcentage de porcelets par lot dont le comptage des lésions cutanées est supérieur à 100 sur l'ensemble du corps sera présenté ici.

1.3.3. Mesures zootechniques

Une pesée des animaux a lieu à la naissance puis à J21, J28, J32, J36, J40 et en sortie de post-sevrage à 63 jours. Seule la pesée à 63 jours est effectuée à jeun.

La quantité d'aliments consommée par portée est relevée entre chaque pesée d'animaux.

1.4. Analyses statistiques

La valeur médiane pour chaque groupe expérimental de 8 porcelets est l'unité statistique prise en compte pour l'analyse des mesures comportementales et du comptage des lésions (n=6 répétitions).

Pour chaque groupe, nous considérons la somme des durées des combats et le nombre de combats selon leur niveau d'intensité comme variables comportementales pour les deux heures d'observation. Les tests réalisés sont des tests non-paramétriques, la distribution des variables comportementales obtenue ne suivant pas une loi normale. Les comparaisons entre les traitements sont effectuées avec le test de Kruskal-Wallis, suivi du test *U* de Mann-Whitney (si $p < 0,05$). Au sein d'un même traitement, les fréquences d'apparition des quatre niveaux d'intensité de combats sont comparées entre elles pour chaque jour avec le test de Friedman (χ^2 , $df=3$), suivi du test de Wilcoxon pour les comparaisons deux à deux (si $p < 0,05$).

Dans les groupes mixtes, le pourcentage de combats de niveau 4 selon le sexe des adversaires est calculé pour l'ensemble des six jours d'observation. Le pourcentage de combats observés entre un mâle et une femelle sur l'ensemble des combats impliquant des femelles (F-MF) est comparé à un pourcentage théorique : 57 % (dans un lot, une femelle a 4 possibilités sur 7 de se battre avec un mâle). Le pourcentage de combats observés entre deux femelles sur l'ensemble des combats impliquant des femelles (FF) est également comparé à un pourcentage théorique : 43 % (une femelle a 3 possibilités sur 7 de se battre avec une autre femelle). Selon le même processus, les pourcentages de combats observés impliquant des mâles (M-MF et MM) sont comparés

Tableau 1 - Descriptif des quatre niveaux d'intensité des actes agonistiques observés

Niveaux d'intensité	Description des actes agonistiques
1	Un seul coup de tête rapide sans morsure (bouche fermée), donné par un seul des 2 individus
2	Un ou plusieurs coups de tête + morsures ou tentative de morsures (bouche ouverte), donnés par un seul des 2 individus à vitesse modérée (mouvements lents, acte statique)
3	(i) Coups de tête + morsures, échangés par les 2 individus à vitesse modérée ou : (ii) un seul individu poursuit un autre et le bouscule jusqu'à la perte de l'équilibre de ce dernier (mouvements rapides, déplacements)
4	Interactions échangées entre les 2 individus : coups de tête, morsures, bousculades, poursuites (mouvements rapides, déplacements)

aux mêmes pourcentages théoriques. Les comparaisons entre pourcentages observés et théoriques sont réalisées avec le test *U* de Mann-Whitney.

Au sein des lots mixtes, les pourcentages de combats d'intensité 4 selon le sexe des deux adversaires ont été comparés avec le test de Kruskal-Wallis, suivi de celui de Mann-Whitney (si $p < 0,05$). Un test de Wilcoxon est également réalisé pour comparer les proportions de combats initiés par des mâles ou par des femelles.

Toutes les données comportementales et de lésions cutanées sont traitées avec le logiciel STATVIEW.

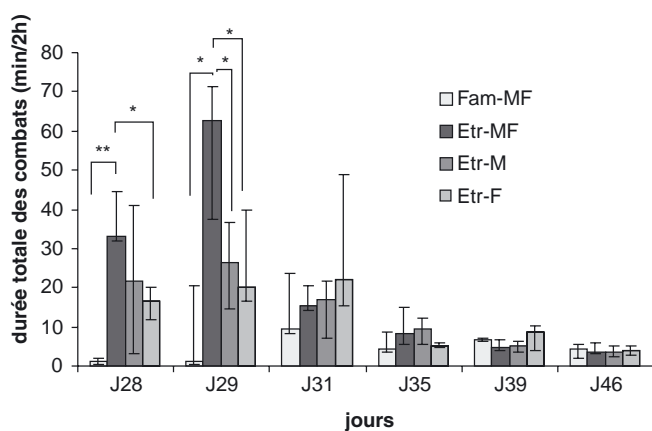
Le modèle d'analyse utilisé pour les données zootechniques est un modèle d'analyse de la variance prenant comme effets fixes le traitement et la bande (6 modalités). Le poids des porcelets au sevrage est systématiquement pris en covariable du fait de son importance dans l'évolution des performances des porcelets. Le logiciel utilisé est SAS, avec la procédure 'General Linear Model'.

2. RESULTATS

2.1. Comportement et lésions cutanées

2.1.1. Comparaisons inter-lots

A J28, la durée totale des combats observés au cours des deux premières heures en post-sevrage diffère significativement entre les lots ($p < 0,05$, figure 1). Elle est plus longue dans le lot Etr-MF que dans les lots Fam-MF ($p < 0,01$) et Etr-F ($p < 0,05$). Des différences significatives entre les lots apparaissent également à J29 ($p < 0,05$). La durée médiane des combats à ce jour est plus longue dans le lot Etr-MF (62,8 minutes/2h) que dans les lots Fam-MF (1,3 min., $p < 0,05$), Etr-M (26,4 min., $p < 0,05$) et Etr-F (20,2 min., $p < 0,05$). A partir de J31, les durées totales de combats ne diffèrent plus entre les lots.



(médianes +/- quartiles : 75%, 25%)

* : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$

Figure 1 - Durée totale des combats dans chaque lot après le sevrage (J28)

Le tableau 2 montre la répartition des combats selon leur niveau d'intensité (de 1 à 4). A J28, les nombres de combats

selon les 4 niveaux d'intensité diffèrent significativement dans le lot Fam-MF ($p < 0,05$). On observe davantage d'interactions agonistiques de niveau 1 que d'interactions de niveaux 2, 3 ou 4 ($p < 0,05$, respectivement). A J29, la répartition des 4 niveaux d'intensité tend à différer dans le lot Etr-MF ($p = 0,067$) : les combats d'intensité 4 sont plus nombreux que les combats d'intensités 1, 2 ou 3 (17,5 vs 10,5, 11 et 8,5 respectivement, $p < 0,05$). Aucune différence n'apparaît au sein des lots Etr-M et Etr-F.

A J31, toujours dans le lot Etr-MF, les combats d'intensité 2 sont plus nombreux que ceux d'intensités 3 et 4 ($p < 0,05$). Par ailleurs, le score 1 est plus souvent observé que le score 4 ($p < 0,05$). Dans le lot Etr-M, les combats d'intensité 2 sont davantage observés que ceux d'intensités 1, 3 ou 4 ($p < 0,05$, dans chaque cas).

A J35, J39 et J46, les combats d'intensités 1 et 2 sont plus nombreux que ceux d'intensité 4, pour chacun des lots ($p < 0,05$, dans chaque cas).

Le comptage des lésions cutanées à J29 montre des différences entre les traitements sur l'ensemble du corps ($p < 0,01$). Les lots Etr-M et Etr-F n'étant pas différents significativement, nous avons regroupé ces 2 lots en un lot appelé Etr-UNI, correspondant à un lot « unisexe ». Le lot Etr-UNI comprend moins de porcelets dont le nombre de lésions cutanées dépasse 100 que le lot Etr-MF (50 vs 75 % de porcelets, $p < 0,05$). Le lot Fam-MF compte 0 % de porcelet dont le nombre de lésions dépasse 100, ce qui diffère des lots Etr-MF et Etr-UNI ($p < 0,01$, dans chaque cas).

Les lots ne diffèrent plus à J33, ni à J61.

2.1.2. Comparaisons intra-lots mixtes

Dans le lot Etr-MF, le pourcentage de combats d'intensité 4 entre un mâle et une femelle calculé sur l'ensemble des combats de niveau 4 impliquant au moins une femelle (F-MF) est supérieur au pourcentage théorique (72,6% vs 57%, $p < 0,01$, figure 2). En revanche, les pourcentages de combats 4 entre

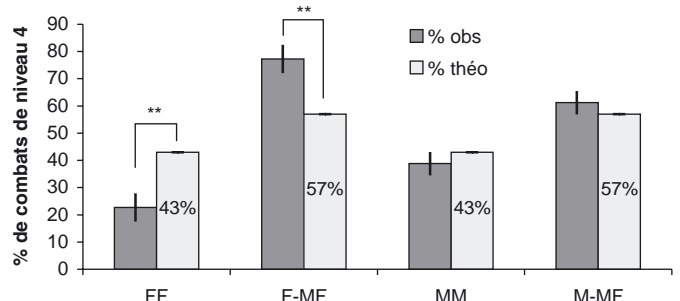


Figure 2 - Lot Etr-MF : pourcentages moyens (+/- SEM) observés de combats entre 2 femelles (FF) et entre 2 adversaires de sexes opposés (F-MF) parmi tous les combats de niveau 4 impliquant des femelles (% obs) et pourcentages observés de combats entre 2 mâles (MM) et entre 2 adversaires de sexes opposés (M-MF) parmi tous les combats de niveau 4 impliquant des mâles, comparés aux pourcentages théoriques (% théo).

** les pourcentages observés et théoriques diffèrent significativement ($p < 0,01$)

Tableau 2 - Nombre médian (quartiles : 25 %, 75 %) d'interactions agonistiques selon leur niveau d'intensité (de 1 à 4) à chacun des jours d'observation (2 h/jour)

Jours ⁽¹⁾	Lots ⁽²⁾	Niveaux d'intensité				Chi2 ⁽³⁾	valeur de p
		1	2	3	4		
J28 (S)	Fam-MF	26,5 (10-31) ^a	3 (0-10) ^b	1 (0-3) ^b	0 (0-0) ^b	9,25	*
	Etr-MF	6,5 (5-8)	10,5 (9-17)	11 (10-12)	22 (9-27)	5,55	NS
	Etr-M	11 (8-14)	12,5 (11-18)	10 (3-11)	10 (1-16)	2,25	NS
	Etr-F	8,5 (6-15)	5,5 (3-10)	4 (2-7)	13 (7-13)	3,85	NS
J29	Fam-MF	26,5 (9-30)	7 (0-14)	1 (0-12)	0 (0-10)	6,15	NS
	Etr-MF	10,5 (10-14) ^a	11 (9-16) ^a	8,5 (4-12) ^b	17,5 (13-22) ^c	7,15	t
	Etr-M	17 (8-18)	18,5 (10-29)	7 (6-13)	11,5 (7-15)	3,65	NS
	Etr-F	6 (5-9)	10,5 (7-14)	7 (7-15)	10,5 (6-16)	2,6	NS
J31	Fam-MF	18 (8-20)	38,5 (23-51)	13 (1-29)	3,5 (2-12)	5,15	NS
	Etr-MF	17 (9-29) ^{ab}	32 (23-37) ^a	16,5 (5-24) ^{cb}	8,5 (5-14) ^c	13,8	**
	Etr-M	20,5 (15-33) ^a	36 (27-42) ^b	11,5 (6-17) ^{ac}	9 (1-11) ^c	10,6	*
	Etr-F	15,5 (11-20)	36,5 (25-42)	14,5 (9-18)	5 (4-31)	3,65	NS
J35	Fam-MF	15 (8-63) ^a	41 (24-58) ^a	8 (7-17) ^b	0 (0-1) ^c	12,12	**
	Etr-MF	46 (28-51) ^a	29,5 (24-64) ^a	13,5 (11-16) ^b	3 (1-5) ^c	14,6	**
	Etr-M	28,5 (23-58) ^a	32,5 (24-77) ^a	9 (7-26) ^a	1 (1-3) ^b	13,4	**
	Etr-F	41,5 (23-48) ^a	20 (19-24) ^a	9 (6-14) ^b	2 (1-3) ^b	11,6	**
J39	Fam-MF	32 (16,5-66) ^a	29 (20-40) ^a	15 (13,5-17) ^a	0 (0-5) ^b	10,68	*
	Etr-MF	41 (18-67,5) ^a	24 (23-33) ^a	9 (6-11,5) ^b	2 (0-3,5) ^c	13,56	**
	Etr-M	35 (24-38) ^a	31,5 (26-36) ^a	9 (6-13) ^b	0 (0-1) ^c	16,2	**
	Etr-F	32 (22,5-96) ^a	27 (24-39) ^a	9 (7-10) ^b	2 (2-4) ^c	14,04	**
J46	Fam-MF	40 (32-71) ^a	29 (21-48) ^a	8 (6-13) ^b	0 (0-3) ^c	16,4	***
	Etr-MF	39 (18-57) ^a	25,5 (23-28) ^a	8 (6-18) ^b	0 (0-1) ^c	14,6	**
	Etr-M	38,5 (26-65) ^a	28 (18-36) ^a	8,5 (7-13) ^b	0 (0-0) ^c	15	**
	Etr-F	27,5 (26-49) ^a	24 (18-39) ^a	7 (3-12) ^b	0 (0-1) ^c	14,6	**

⁽¹⁾ Le sevrage a lieu à J28

⁽²⁾ Fam-MF (Familiers, 4 mâles - 4 femelles), Etr-MF (Etrangers, 4 mâles - 4 femelles), Etr-M (Etrangers, 8 mâles), Etr-F (Etrangers, 8 femelles) (n=6)

⁽³⁾ Les 4 variables dépendantes au sein de chaque lot ont été comparées avec le test de Friedman (df=3) (NS : non significatif ; t : 0,05 < p < 0,1 ; * : p < 0,05 ; ** : p < 0,01 ; *** : p < 0,001)

Sur une même ligne, les médianes affectées de lettres différentes sont significativement différentes (test de Wilcoxon ; p < 0,05)

deux mâles (MM) ou entre deux individus de sexes opposés (M-MF) calculés sur l'ensemble des combats 4 impliquant au moins un mâle ne diffèrent pas des pourcentages théoriques.

Le tableau 3 indique que les pourcentages de combats de niveau 4 diffèrent selon le sexe des adversaires (KW=4,64, p < 0,01). On tend à observer davantage de combats 4 lorsque deux mâles sont impliqués (MM, 19,7 %) que lorsqu'il s'agit de deux femelles (FF, 11,3 %, p=0,054) ou de deux adversaires de sexes opposés (MF, 11,3 %, p=0,078). Le tableau 3 montre également que les mâles initient 62,2 % des combats d'intensité 4, contre 37,8 % de combats initiés par des femelles (p < 0,05).

Aucune différence selon le sexe des deux adversaires n'est observée au sein du lot Fam-MF.

2.2. Consommation alimentaire et croissance

On ne constate pas de différence de consommation d'aliment entre les quatre lots (tableau 4), à l'exception de la période J36-J40 au cours de laquelle le lot Etr-MF consomme significativement plus d'aliment que les lots Etr-F et Fam-MF (22,2 vs 20,5 et 19,1 kg/case, respectivement, p < 0,05).

L'observation de l'évolution des poids (tableau 4) montre que les quatre lots tendent à différer sur la première période (J28-J32), avec de meilleures croissances pour le lot Fam-MF que pour le lot Etr-F (270 vs 192 g/j, p < 0,05). Après 12 jours de présence en post-sevrage (période J28-J40), les lots Fam-MF et Etr-F présentent toutefois les moins bonnes croissances, les meilleurs résultats étant observés dans le lot Etr-MF (397 et 404 vs 443 g/j, respectivement, p < 0,05). En

Tableau 3 - Pourcentages médians (quartiles : 25 %, 75 %) de combats de niveau 4, selon le sexe des 2 adversaires (MF, MM ou FF) et celui de l'initiateur du combat (M ou F), sur les 6 jours d'observation, dans les lots mixtes de porcelets étrangers (Etr-MF, n=6) et familiaux (Fam-MF, n=6).

		% de combats 4 selon le sexe des 2 adversaires			valeur de ⁽¹⁾ P	% de combats 4 selon le sexe de l'initiateur	
		MF	MM	FF		M	F
Etr-MF	médiane	11,3	19,7 †	11,3	<0,01	62,2 *	37,8
	(quartiles)	(9,4-14,5)	(14,3-21,8)	(6,4-15,8)		(59,1-68,2)	(31,8-40,9)
Fam-MF	médiane	3,2	2,1	0,4	NS	56,4	43,6
	(quartiles)	(0-8,3)	(0-5,3)	(0-2,4)		(48,7-65,8)	(34,2-51,3)

⁽¹⁾ test de Kruskal-Wallis

NS : non significatif

† : MM tend à différer de MF et FF dans le lot Etr-MF (test de Mann-Whitney, $0,05 < p < 0,1$)

* : M diffère significativement de F dans le lot Etr-MF (test de Wilcoxon, $p < 0,05$)

Tableau 4 - Evolutions de la consommation d'aliment et de la croissance des animaux par période

	Traitements				ETR	Effets statistiques		
	Etr-M	Etr-F	Etr-MF	Fam-MF		Traitement	Bande	Poids sevrage
Consommation d'aliment (kg/case)								
J28-J32	8,4	7,7	7,6	8,2	1,2	NS	*	NS
J32-J36	13,1	13,3	13,5	12,3	1,2	NS	**	*
J36-J40	20,7 ^{ab}	20,5 ^a	22,2 ^b	19,1 ^a	1,4	*	***	*
J40-fin PS	175,7	175,5	176,5	178,3	11,2	NS	**	*
Croissance (g/j)								
J28-J32	243 ^{ab}	192 ^a	219 ^{ab}	270 ^b	148	0,1	***	NS
J28-J36	342	322	354	315	110	NS	**	*
J28-J40	431 ^{ab}	404 ^a	443 ^b	397 ^a	102	0,1	***	***
J28-J63	550	550	562	563	75	NS	**	***

ETR : écart-type résiduel ; les valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil $p < 0,05$.

NS : non significatif, * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

fin de post-sevrage, on n'observe plus de différence entre les lots.

3. DISCUSSION

Le mélange des portées au sevrage entraîne des combats plus longs et plus vigoureux que le maintien de la portée d'origine, ce qui corrobore les résultats de FRIEND et al (1983), EKKELE et al (1995) et PUPPE et al (1997). La durée totale des agressions enregistrée dans la case est maximale 24h après le regroupement dans les lots étrangers, puis elle devient similaire à celle enregistrée dans le lot familial trois jours après le sevrage. Chez des porcelets également sevrés à quatre semaines, OLESEN et al (1996) trouvent un ordre social établi 48 heures après le regroupement. Un point à J30 nous aurait peut-être permis d'obtenir le même délai.

Un nombre important d'interactions agonistiques de niveau 1 (brefs coups de tête) ont été observées dans le lot familial le jour du sevrage. En accord avec EW BANK (1976), ce type d'interactions est nécessaire pour le maintien de l'ordre social, contrairement aux combats vigoureux qui sont davantage attribués à son établissement. L'apparition

de combats de niveaux 2 et 3 à partir de J35 dans le lot familial suggère que l'ordre social d'une fratrie est instable et qu'il nécessite pour son évolution des contacts permanents entre individus.

La comparaison entre les lots étrangers et familiaux montre davantage de porcelets blessés dans les lots étrangers au lendemain du regroupement, ce qui confirme les résultats de GONYOU et al (1988). Néanmoins, les blessures occasionnées par les combats entre des porcelets âgés de quatre semaines semblent superficielles, puisqu'à J33, l'examen des porcelets blessés à J29 met en évidence essentiellement des cicatrices.

La baisse durable des performances liée aux mélanges sociaux avait surtout été démontrée dans le cas d'un accès limité à l'aliment (SHERRIT et al, 1974 ; GRAVES et al, 1978), ce qui n'est pas le cas dans notre étude où les porcelets sont nourris ad libitum. Nous n'observons en effet pas au sevrage d'écart notoire de croissances entre le lot familial et les lots étrangers, et le lot Fam-MF montre même de moins bonnes performances que le lot Etr-MF à moyen terme. La remise en question de l'ordre social observée dans le lot

familier à moyen terme pourrait en être la cause (accès plus difficile au nourrisseur). Cependant, ces différences restent transitoires puisque les lots ne diffèrent plus en fin de post-sevrage, ce qui corrobore les résultats de FRIEND et al (1983) et BLACKSHAW et al (1987) relatifs aux regroupements sociaux.

Dans les trois groupes de porcelets issus de portées différentes, le lot mixte est celui qui manifeste les combats les plus longs le jour et le lendemain du sevrage, et davantage de combats de niveau 4 sont observés à J29 dans ce lot seulement. De plus, on observe un pourcentage de porcelets blessés plus élevé dans le lot mixte que dans les lots formés de porcelets de même sexe, la durée des combats dans un groupe de porcelets étant corrélée avec le nombre de lésions cutanées (OLESEN et al, 1996). Afin de mieux cerner les raisons d'un niveau d'agression plus élevé dans un lot mixte de porcelets, une étude plus détaillée sur le sexe des individus impliqués lors des duels est nécessaire.

Au sein du lot « étrangers mixte », les mâles sont plus souvent à l'origine des combats que les femelles, ce qui est conforme aux travaux de GIERSSING et ANDERSSON (1998). Notre étude révèle également que le pourcentage des combats mixtes calculé sur l'ensemble des combats impliquant des femelles est supérieur à 57 % (i.e. pourcentage théoriquement observé dans un groupe de 4 mâles et 4 femelles). Or le pourcentage de combats mixtes observés sur le total des combats impliquant des mâles ne diffère pas du théorique. Cela indique que dans le groupe mixte, les mâles se battent sans distinction du sexe de l'adversaire, alors que les femelles ont pour principaux opposants des mâles, ces derniers initiant majoritairement les combats. Ces résultats diffèrent de ceux de DOBAO et al (1984, 1985) qui ont montré davantage de coups, poussées ou morsures entre adversaires de même sexe. Cependant, ces auteurs ont considéré ces comportements comme des jeux sociaux et incluaient également les montes dans leur éthogramme. Nos résultats intra-lot mixte portent uniquement sur les combats les plus violents impliquant poursuites, morsures et bousculades.

Par ailleurs, le niveau d'intensité 4 intervient plus fréquemment lorsque le duel implique deux mâles que lorsqu'il s'agit de deux femelles ou même d'un duel mixte, ce qui suggère qu'un combat est plus vigoureux dans un lot mixte quand ses opposants sont deux mâles. Or, le niveau d'agression au sein d'un groupe composé uniquement de mâles est le même que dans un groupe de femelles (la durée et l'intensité des combats, de même que le nombre de porcelets blessés ne diffèrent pas entre ces lots). Il semblerait donc qu'en présence de femelles, l'agressivité des mâles soit exacerbée. DOBAO et al (1984, 1985) ont également pu observer l'existence d'un "dimorphisme comportemental" selon le sexe chez le porcelet de 50 jours, les mâles manifestant davantage d'activités sociales que les femelles. De même, NEWBERY et WOOD-GUSH (1988) ont observé qu'en conditions

semi-naturelles, les mâles âgés de 0 à 14 semaines étaient davantage impliqués dans les combats que les femelles. Nos résultats montrent que cette spécificité apparaît seulement s'il y a mélange des sexes. La durée des combats au sevrage ne diffère pas significativement entre des lots unisexes de porcelets étrangers et un lot de porcelets familiaux où la durée enregistrée est pourtant très faible. La réduction du niveau des agressions dans les lots unisexes, atteignant même celui du lot familial, suggère non seulement l'existence d'une discrimination sexuelle, mais peut également indiquer une préférence pour des congénères de même sexe chez le porcelet.

Après 12 jours de présence en post-sevrage, la consommation alimentaire et la croissance des porcelets sont meilleures dans le lot mixte que dans le lot « femelles ». A ce stade du développement, le potentiel de croissance des femelles peut commencer à différer de celui des mâles, ce qui expliquerait cet écart. GAUDRE et GRANIER (2004) observent également un effet du type sexuel sur les performances de croissance au cours des dix-neuf premiers jours de présence en post-sevrage. Les combats consécutifs au sevrage sont plus longs et plus vigoureux dans le lot mixte que dans les lots unisexes, mais ils ne génèrent pas une diminution des performances. Les pertes énergétiques éventuellement liées aux combats sont faibles et l'accès à la mangeoire ne semble pas compromis dans ce cas.

CONCLUSION

Au sevrage, le regroupement des porcelets selon leur familiarité a un effet plus prononcé sur la réduction des agressions que la mise en lots par sexe. Cependant, les résultats comportementaux montrent que les combats sont plus longs et plus intenses dans un groupe mixte que dans des groupes unisexes. Même si les comportements agressifs observés dans le lot mixte ne sont que transitoires et n'entraînent pas de diminutions des performances, les combats vigoureux observés au cours des premiers jours suivant le sevrage induisent certainement un stress chez les porcelets et des pratiques pour limiter ces comportements restent nécessaires. La réduction des combats observée dans les lots unisexes suggère l'existence d'une préférence pour des congénères de même sexe. Sachant qu'en élevage, un sexage a souvent lieu à l'entrée en engraissement, ces liens sociaux devraient être pris en considération dès le post-sevrage pour améliorer le bien-être des porcelets.

REMERCIEMENTS

Nous remercions toute l'équipe de la Station expérimentale de Romillé, sans qui nous n'aurions pu réaliser cette étude dans de si bonnes conditions : Louis Coudray, Didier Pilorget, Loïc Chenard, Jean-Pierre Commereuc, Marie-Hélène Corvaisier, Sylvie Lechaux, Kelig Deroine, Jean-Claude Giclais, sans oublier Delphine Loiseau et David Bartolomeu pour leur aide précieuse lors des comptages des lésions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDERSEN I.L., ANDENAES H., BOE K.E., JENSEN P., BAKKEN M., 2000. The effect of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. *Applied Animal Behaviour Sciences* 68, 107-120.
- BLACKSHAW J.K., 1981. The effects of pen design and the tranquilising drug, azaperone, on the growth and behaviour of weaned pigs. *Aust. Veterinary Journal*, 57, 272.
- BLACKSHAW J.K., THOMAS F.J., LEE J.A., 1997. The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 53, 203-212.
- COLSON V., ORGEUR P., FOURY A., MORMEDE P., en préparation. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses.
- DOBAO M.T., RODRIGANEZ J., SILIO L., 1984-1985. Choice of companions in social play in piglets. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 13, 259-266.
- EKKEL E.D., VAN DOOM C.E.A., HESSING M.J.C., TIELEN M.J.M., 1995. The specific-stress-free-housing system has positive effects on productivity, health and welfare of pigs. *Journal of Animal Science*, 73, 1544-1551.
- EWBANK R., 1976. Social hierarchy in suckling and fattening pigs : a review. *Livestock Production Science*, 3, 363-372.
- FRIEND T.H., KNABE D.A., TANKSLEY Jr T.D., 1983. Behavior and performance of pigs grouped by three different methods at weaning. *Journal of Animal Science*, 57 (6), 1406-1411.
- GAUDRE D., GRANIER R., 2004. Journées de la Recherche Porcine, 36, 223-228.
- GIERSING M., ANDERSSON A., 1998. How does former acquaintance affect aggressive behaviour in repeatedly mixed male and female pigs ? *Applied Animal Behaviour Sciences*, 59, 297-306.
- GONYOU H.W., ROHDE PARFET K.A., ANDERSON D.B., OLSON R.D., 1988. Effects of amperozide and azaperone on aggression and productivity of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 66, 2856-2864.
- GRAVES H.B., GRAVES K.L., SHERRIT G.W., 1978. Social behaviour and growth of pigs following mixing during the growing-finishing period. *Applied Animal Ethology*, 4, 169-180.
- McGLONE J.J., CURTIS S.E., BANKS E.M., 1987. Evidence for aggression-modulating pheromones in prepuberal pigs. *Behav. Neur. Bio.* 47, 27-39.
- MEESE G.B., EWBANK R., 1973. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Animal Behaviour*, 21, 326-334.
- MEESE G.B., EWBANK R., 1972. A note on instability of the dominance hierarchy and variations in level of aggression within groups of fattening pigs. *Animal Processes*, 14, 359-362.
- MERLOT E., MEUNIER-SALAÜN M.C., PRUNIER A., 2004. Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 85, 247-257.
- MOORE A.S., GONYOU H.W., STOOKEY J.M., McLAREN D.G., 1994. Effect of group composition and pen size on behaviour, productivity and immune response of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 40, 13-30.
- NEWBERRY R.C., WOOD-GUSH D.G.M., 1988. Development of some behaviour patterns in piglets under semi-natural conditions. *Animal Production*, 46, 103-109.
- OLESEN L.S., NYGAARD C.M., FRIEND T.H., BUSHONG D., KNABE D.A., VESTERGAARD K.S., VAUGHAN R.K., 1996. Effect of partitioning pens on aggressive behaviour of pigs regrouped at weaning. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 46, 167-174.
- OTTEN W., PUPPE B., KANITZ E., SCHÖN P.C., STABENOW B., 2002. Physiological and behavioural effects of different success during social confrontation in pigs with prior dominance experience. *Physiology and Behaviour*, 75, 127-133.
- PUPPE B., TUCHSCHERER M., TUCHSCHERER A., 1997. The effect of housing conditions and social environment immediately after weaning on the agonistic behaviour, neutrophil/lymphocyte ratio, and plasma glucose level in pigs. *Livestock Production Science*, 48, 157-164.
- RUIS M.A.W., DE GROOT J., TE BRAKE J.H.A., EKKEL E.D., VAN DE BURG WAL J.A., ERKENS J.H.F., ENGEL B., BUIST W.G., BLOKHUIS H.J., KOOLHAAS J.M., 2001. Behavioural and physiological consequences of acute social defeat in growing gilts : effects of the social environment. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 70, 201-225.
- RUSHEN J., 1987. A difference in weight reduces fighting when unacquainted newly weaned pigs first meet. *Can. Journal of Animal Science*, 67, 951-960.
- SHERRIT G.W., GRAVES H.B., GOBBLE J.L., HAZLETT V.E., 1974. Effect of mixing pigs during the growing-finishing period. *Journal of Animal Science*, 39, 834-837.
- TAN S.S.L., SHACKLETON D.M., 1990. Effects of mixing unfamiliar individuals and of Azaperone on the social behaviour of finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 26, 157-168.
- WEARY D.M., PAJOR E.A., BONENFANT M. ROSS, S.K., FRASER D., KRAMER D.L., 1999. Alternative housing for sows and litters : 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Sciences*, 65, 123-135.