

Analyse du comportement du porc en engraissement élevé sur litière de sciure ou sur caillebotis intégral

P. A. DE OLIVEIRA (1,2), Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN (3), P. ROBIN (1), N. TONNEL (4), J.B. FRABOULET (4)

(1) I.N.R.A. Laboratoire de Bioclimatologie - 65, rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes Cedex

(2) E.M.B.R.A.P.A., Suínos e Aves - Caixa Postal 21, 89700 Concórdia, Brésil

(3) I.N.R.A., Station de Recherches Porcines - 35590 Saint-Gilles

(4) Université de RENNES I - Campus de Beaulieu, 263, avenue du Général Leclerc, 35700 Rennes

Avec la collaboration technique de P. Perrin (1)

Analyse du comportement du porc en engraissement, élevé sur litière de sciure ou sur caillebotis intégral

L'élevage sur litière biomâîtrisée est apparu en Europe à la fin des années 80 comme une solution alternative aux nuisances occasionnées par le lisier. L'engraissement de porcs sur litière accumulée permet un traitement des déjections par compostage in situ. Les travaux sur ce système sont limités et portent essentiellement sur les paramètres zootechniques, la nature des rejets et les émissions de gaz. Dans notre étude nous nous sommes intéressés au comportement des animaux et ses interactions avec le milieu ambiant. Nous avons comparé deux groupes de 12 porcs entre 30 et 100 kg, élevés dans deux cellules d'élevage identiques (14 m²), à ventilation statique, offrant soit un système de litière accumulée soit un système de caillebotis intégral.

Quel que soit le système, l'activité de repos est majoritaire et tout particulièrement pendant la période de finition (70%). Le mode d'élevage modifie significativement le comportement des porcs pendant la période de croissance, avec une activité d'exploration importante dirigée sur la litière qui est reportée en son absence sur les parois et les congénères dans le système caillebotis. L'activité exploratoire est similaire en phase de finition. Il n'apparaît pas de différences sur les performances de croissance entre les systèmes caillebotis et litière. Les flux de chaleur et la concentration en ammoniac sont affectés par les modes d'élevage et le stade d'engraissement. Une partie des différences observées peut être attribuée au comportement des animaux, en particulier l'activité de fouille sur la litière.

Behaviour of growing-finishing pigs raised on either deep-litter or a conventional slatted floor housing system

The deep-litter system appeared in Europe at the end of eighties as an alternative solution aimed at reducing pollution by slurry. In deep-litter housing systems animal excreta are composted within the building. Studies of this system are limited and have been carried out essentially on animal husbandry parameters, such as manure production and gas emissions. The present study investigated the behaviour and the interactions of animals with the environment. Two groups of 12 pigs between 30 and 100 kg were studied. Both groups were housed in two identical naturally ventilated rearing pens (14 m²), either on deep-litter or on a conventional slatted floor.

Whatever the housing system the majority of time was spent resting, especially during the finishing period (70%). The housing system significantly affected behaviour during the growing period, exploratory activity in the litter of the deep-litter system was intense. When litter was absent, as was the case of the slatted floor system, the exploratory activity was re-directed towards the walls of the pen and the other pigs. The exploratory activity in the finishing period was not different between housing systems. There was no difference in growth performance between the two systems. Heat flow and ammonia concentrations were modified by the type of housing system and period (growing vs. fattening). This could be partly explained, for example, by the rooting activity of pigs in the litter of the deep-litter system.

INTRODUCTION

L'élevage sur litière biomâtrisée a été introduit en Europe au début des années 80 en réponse aux problèmes de pollutions chimiques et organiques, et des odeurs occasionnées par le lisier. Ce type d'élevage permet de réaliser un compostage préliminaire des déjections *in situ*, ce qui apporte un complément de chaleur aux animaux. Il se caractérise par un doublement des surfaces par animal (1,2 m²/porc en engraissement) comparativement aux élevages sur caillebotis intégral, et offre la possibilité aux animaux de fouiller un substrat meuble.

Les travaux sur la litière biomâtrisée chez les porcs à l'engrais sont limités et portent essentiellement sur les paramètres zootechniques, la nature des rejets et les émissions de gaz (BONAZZI et NAVAROTTO, 1992 ; LESGUILLIER et al, 1995 ; NICKS et al, 1995; OLIVEIRA et al, 1998).

Cependant, le comportement des animaux n'a pas été pris en compte bien que l'activité physique, et en particulier le comportement de fouille, puisse être un facteur de variation dans le brassage de la couche superficielle du substrat, modifiant par voie de conséquence l'émission de gaz.

Par ailleurs, ce type de système répond à la demande sociale pour une amélioration des conditions d'entretien des porcs. En effet, les critiques émises sur les systèmes classiques portent sur l'impossibilité de satisfaire des motivations fondamentales comme les comportements d'exploration et de fouille chez le porc (DAWKINS, 1988, 1990). En l'absence de substrats adéquats, l'animal va développer cette activité de fouille sur les structures physiques de la loge ou sur ses congénères, avec le risque de cannibalisme (FRASER, 1984 ; FRASER et al, 1991 ; RUSHEN et De PASSILLE, 1992).

Enfin en élevage sur litière, il est recommandé de brasser la litière pour favoriser le compostage des déjections. L'activité de fouille du porc pourrait se substituer au travail de l'éleveur si elle est suffisamment intense et efficace pour l'incorporation des déjections et l'aération de la litière (production de chaleur et évaporation d'eau).

L'objectif de la présente étude est de caractériser l'activité comportementale des porcs dans le système " litière de sciure" comparé au système " caillebotis intégral ", afin d'évaluer d'une part l'incidence du système d'élevage sur les comportements en phase de croissance et en phase de finition,

d'autre part les relations entre l'activité de fouille et les mesures de gaz et de flux de chaleur dans chaque système.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1. Animaux et conduite d'élevage

Les animaux utilisés sont des femelles de race Piétrain x Large White, d'environ 73 jours d'âge en début d'expérimentation, issues du troupeau de la Station de Recherches Porcines INRA de Saint-Gilles. Les animaux sont nourris à volonté durant toute la durée de l'expérimentation à l'aide d'un nourri-soupe (type Socobac), réapprovisionné tous les matins à 9h00. L'aliment est distribué sous forme de granulé standard et contient en moyenne 3200 Kcal/Kg d'énergie digestible (16 % de protéines, 4 % de matières grasses et 0,92 % de lysine totale). Les porcs ont été pesés en début et fin de bande. Les quantités d'aliment et d'eau consommée sont mesurées quotidiennement.

1.2. Bâtiment expérimental

Deux expériences ont été réalisées, la première d'avril à juillet 1997 et la seconde d'octobre à janvier 1998, au bâtiment d'élevage du laboratoire de Bioclimatologie (INRA) de Rennes. Ce bâtiment est un local climatisé et équipé pour permettre la simulation de l'environnement extérieur (température d'été ou d'hiver). Les enceintes d'élevage sont deux cellules identiques de 14 m² constituées l'une de litière de sciure et l'autre de caillebotis intégral sur fosse à lisier (OLIVEIRA et al, 1998). Les cellules d'élevage sont ventilées statiquement. Les porcs sont logés par groupe de 12, la surface utile par animal correspondant à celle couramment utilisée en conditions commerciales, soit 0,65 m²/porc sur sol caillebotis et 1,20 m²/porc sur litière. Les conditions de température et d'humidité des deux expériences sont décrites dans le tableau 1. Les mesures de température, de concentrations en gaz et de production de chaleur sont effectuées en continu (OLIVEIRA et al, 1998 ; ROBIN et al 1998).

Les animaux sont soumis à un programme lumineux de 16h, entre 6h et 22h. Pour la première expérience, la litière utilisée était constituée à base de sciure de bois ancienne (4 années), fournie par un éleveur après une utilisation pour environ 12 bandes de porcs à l'engrais (OLIVEIRA et al, 1998). La litière de la seconde expérience était celle utilisée précédemment dans la première après l'ajout de sciure

Tableau 1 - Caractéristiques de l'ambiance à l'intérieur et à l'extérieur des cellules en fonction du type de sol et de l'expérimentation.

	Expérimentation 1		Expérimentation 2	
	Caillebotis	Litière	Caillebotis	Litière
Température extérieure (°C)	12,8 ± 0,7		8,1 ± 0,8	
Humidité extérieure (%)	71 ± 10		78 ± 8	
Température ambiante (°C)	23,1 ± 0,7	22,7 ± 0,6	22,7 ± 1,6	22,3 ± 1,3
Humidité ambiante (%)	66 ± 5	75 ± 4	63 ± 8	77 ± 5

neuve pour obtenir un rapport C/N similaire dans les deux expérimentations.

1.3. Analyse comportementale

Les activités comportementales sont enregistrées à l'aide d'un système vidéo (caméra WATEC type WAT 660-37 1/4", magnétoscope panasonic AG 6124), placé successivement dans chacune des deux cellules à un jour d'intervalle. La durée d'enregistrement correspond à la phase lumineuse (6h à 22h) sur un mode d'enregistrement 24h. L'analyse des comportements est réalisée à intervalle de temps régulier de 5 minutes, en notant le nombre d'animaux impliqués dans chacune des postures et activités comportementales retenues dans l'éthogramme suivant :

posture : debout ou assis, couché

activités : repos, alimentation, déplacement, exploration sur litière, exploration sur paroi, exploration sur congénère, agressivité, autres.

Pour l'expérience 1, l'enregistrement des comportements a été réalisé sur la période de finition, à un poids moyen de 98 kg dans les deux cellules. Trois jours d'enregistrement vidéo ont été faits pour chaque système d'élevage.

Dans le cas de l'expérience 2, les enregistrements ont été limités à une seule journée, en l'absence d'un effet statistique du jour d'observation obtenu dans la première expérimentation. En revanche, les observations couvrent l'ensemble de la période de croissance-finition.

1.4. Analyse et traitement statistique des résultats

L'analyse des résultats présentés dans ce document concerne la période de finition de la première expérience (98 kg) et la période de croissance de la seconde expérience (45 kg).

Les traitements statistiques ont été réalisés sous SAS (GLM procédure, SAS, 1996). Pour l'analyse du budget temps, les résultats sont exprimés en pourcentage de relevés dans chaque posture ou activité considérée sur le nombre total de relevés enregistrés au cours de la période lumineuse. Les résultats sont analysés par test de khi deux. Pour l'analyse du profil des activités au cours de la phase lumineuse, les résultats sont exprimés en fréquence d'animaux impliqués dans les différentes activités considérées et soumis à une analyse de variance paramétrique avec comme facteurs principaux, le traitement, le jour et l'heure d'observation. L'effet traitement est confondu à l'effet groupe puisqu'un traitement est représenté par un seul groupe de porcs. Le champ de la caméra permettait de visualiser 95% de la totalité de la surface et le nombre d'animaux visibles pouvait changer à chaque pas de temps. Ceci nous amené à exprimer la fréquence des comportements au cours du temps en pourcentage d'animaux sous chaque rubrique comportementale rapporté aux nombres total d'animaux visibles au pas de temps considéré. Pour l'analyse de variance, ce critère a fait l'objet d'une transformation en $\arcsin \sqrt{x}$ où x est la valeur du critère étudié. Les profils sont analysés par tranche de temps de 20 minutes afin de dégager des périodes privilégiées de forte implication du groupe dans l'activité considérée.

2. Résultats

2.1. Étude comportementale

2.1.1. Étude pendant la phase de finition (Expérience 1)

Quel que soit le critère considéré, les résultats obtenus pour les différentes journées d'observation ne diffèrent pas significativement ($P > 0,05$). Les résultats décrits ci-dessous représentent donc la valeur moyenne sur les 3 jours d'enregistrement.

• Postures et budget temps

Quel que soit le système d'élevage, l'analyse des postures observées au cours des 16 heures de lumière montre que les animaux passent la majeure partie de leur temps couché ou assis (79 % contre 21 % en posture debout, $P < 0,05$).

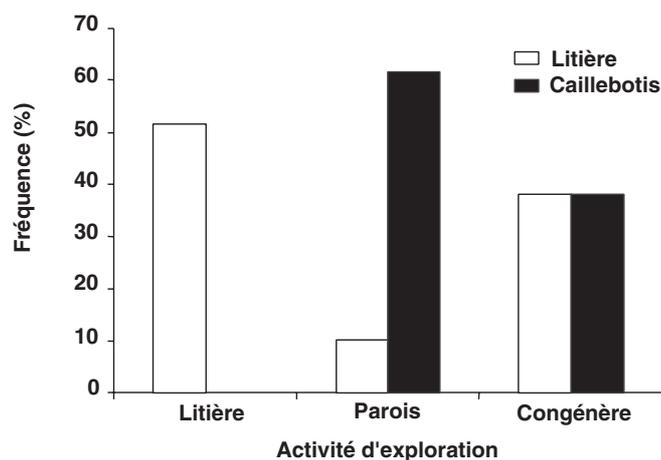
Sur l'ensemble des activités, le temps consacré au repos est significativement prédominant, aussi bien dans le système "litière" (68 %) que le système "caillebotis" (73 %). Les différences observées entre les 2 modes d'élevage ne sont pas significatives.

L'importance du repos réduit l'effet du type d'élevage sur les autres activités, pour lesquelles les différences restent faibles. Quand les animaux sont actifs, la majeure partie du temps est consacrée à l'exploration (>50%) et à l'alimentation (20%). On note par ailleurs, l'absence de comportements agressifs dans les deux cellules.

• Analyse des activités exploratoires et alimentaires

La fréquence totale d'exploration sur les substrats disponibles ne diffère pas en fonction du système considéré, illustrée par la figure 1. Les animaux utilisent le substrat disponible, avec une activité sur litière majoritaire (51%), qui absente de fait dans le cas du "caillebotis" s'oriente sur les parois (61%). On note que l'exploration sur les congénères représente environ un tiers (38%) de l'activité exploratoire dans les deux systèmes.

Figure 1 - Activités d'exploration sur les différents substrats disponibles (litière, parois) et les congénères chez des porcs en période de finition en fonction du système d'élevage.



La fréquence de l'activité alimentaire tend à être supérieure chez les animaux logés sur caillebotis (34% contre 25% du temps actif respectivement), mais la différence n'est pas significative.

Quelles que soient les activités considérées, le profil de participation des animaux du groupe à ces activités au cours des 16 heures de lumière ne diffère pas significativement entre les deux systèmes d'élevage.

2.1.2. Étude pendant la phase de croissance (Expérience 2)

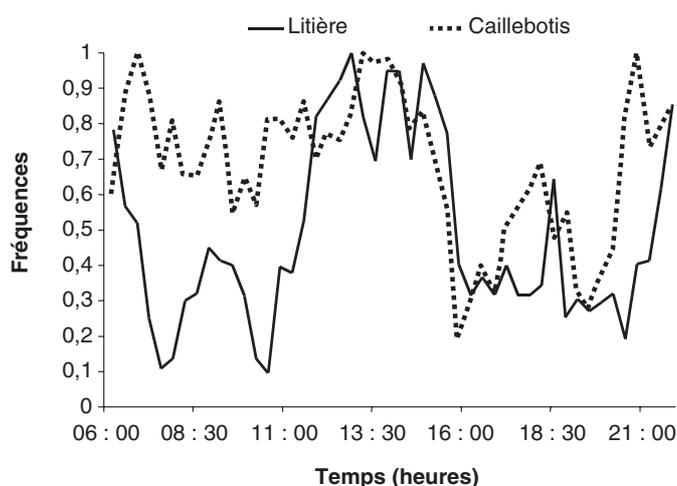
• Postures et budget temps

Le type de logement n'a pas d'incidence sur la fréquence des postures, les animaux passant la majorité du temps en position couchée ou assis (77 %) contre 25 % du temps en position debout.

L'analyse du budget temps décrit trois activités comportementales principales, le repos, l'exploration et l'alimentation, représentant plus de 90% des observations quel que soit le système. Les comportements agressifs sont négligeables (<1%).

La fréquence du repos diffère significativement entre les systèmes d'élevage, avec un écart de 19% et une valeur supérieure dans la cellule sur caillebotis intégral. L'analyse du profil de repos au cours de la période lumineuse, illustrée par la figure 2, montre que la différence entre les deux systèmes apparaît plus particulièrement au cours des 6 premières heures, le repos du groupe sur litière étant beaucoup moins marqué.

Figure 2 - Incidence du système d'élevage, chez des porcs en croissance, sur le profil du repos au cours de la phase lumineuse (fréquence sur le nombre total d'animaux du groupe observés).

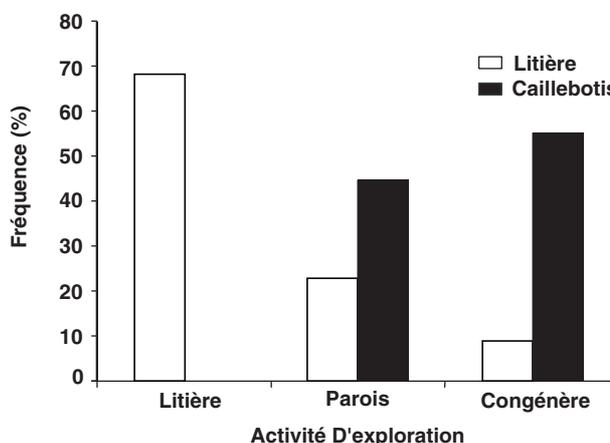


Les activités exploratoires sur l'ensemble des substrats disponibles (litière, parois et congénères) sont également plus fréquentes dans le groupe "litière" que celles observées dans le groupe caillebotis (33% contre 16%, $P < 0,05$). L'activité alimentaire diffère peu en revanche entre les deux systèmes malgré une valeur légèrement supérieure dans le système caillebotis ($P < 0,05$).

• Analyses des activités exploratoires et alimentaires

Les substrats sur lesquels s'exerce l'activité d'exploration diffèrent significativement en fonction du système d'élevage (figure 3).

Figure 3 - Incidence du système d'élevage sur l'expression du comportement d'exploration chez des porcs en croissance.



Dans le système "litière", le comportement d'exploration concerne essentiellement la litière, l'action sur les parois étant trois fois moins importante tandis que l'exploration sur congénères apparaît très faible ($P < 0,05$). Comparativement, l'exploration dans la cellule caillebotis intégral est exprimée de manière équivalente sur les parois et sur les congénères.

Contrairement au repos, le profil de l'activité exploratoire ne montre pas de périodes privilégiées au cours de la phase lumineuse, mais plutôt la manifestation régulière de cette activité (figure 4). En considérant le seuil de 50% des animaux impliqués, le système d'élevage sur litière augmente significativement la participation de l'ensemble des animaux du groupe, comparativement à une implication plus restreinte chez les porcs logés sur caillebotis intégral.

Le temps total consacré à l'alimentation est comparable dans les deux systèmes d'élevage ($P > 0,05$). Il n'apparaît pas de périodes privilégiées, la fréquence des visites aux nourrisseurs étant régulière au cours de la phase lumineuse. En revanche, la présence des animaux au sein de chaque groupe dans la zone alimentaire diffère significativement, avec l'implication du groupe dans la zone alimentaire supérieur dans le système "caillebotis" comparativement au système "litière" (en moyenne 6 animaux contre 3 animaux).

2.2. Performance zootechnique, flux de chaleur et concentration de gaz.

La comparaison des résultats zootechniques des 2 expérimentations chez les porcs élevés sur litière de sciure ou sur caillebotis intégral est présentée dans le tableau 2.

Les résultats obtenus sur la croissance des porcs élevés sur caillebotis ou sur litière ne diffèrent pas quelle que soit l'expérimentation ($P < 0,05$). La consommation d'aliment, l'indice de consommation et la teneur en muscle des carcasses sont

Figure 4 - Profil de l'activité exploratoire dirigée sur la litière et les parois de la cellule d'élevage au cours de la période lumineuse (6h-22h) et en fonction du système d'élevage (A: système litière; B: système caillebotis intégral)

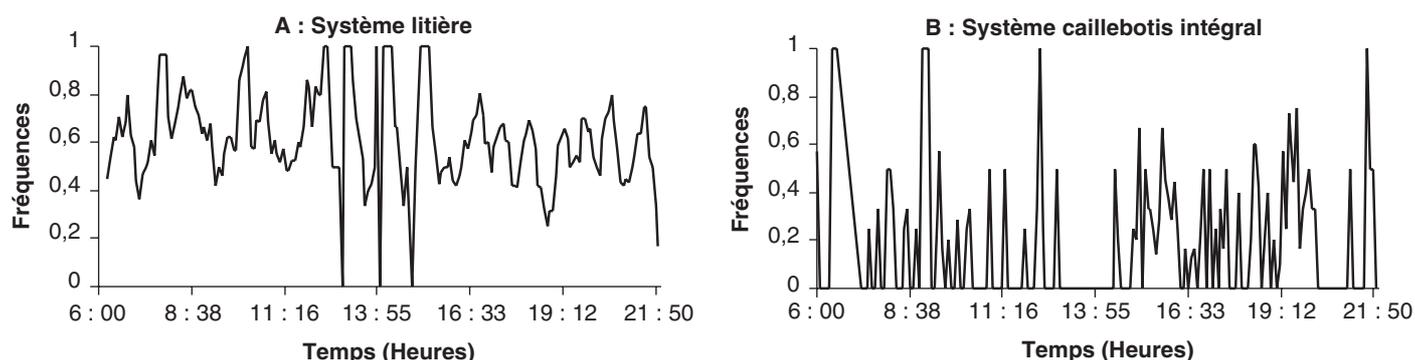


Tableau 2 - Comparaison des performances des animaux élevés sur litière ou sur caillebotis intégral (moyenne et écart type de 12 porcs dans chaque système d'élevage), des mesures de productions de chaleur totale (W/porc) et des concentrations de NH₃ (ppm).

Système	Expérimentation 1		Expérimentation 2	
	Caillebotis	Litière	Caillebotis	Litière
Performances (1, 2)				
Poids d'entrée (kg)	29,8 ± 1,2	30,5 ± 1,4	31,5 ± 1,7	31,6 ± 1,4
Poids de sortie (kg)	99,9 ± 7,5	102,3 ± 7,9	95,6 ± 12,6	94 ± 10,3
Consommation totale d'aliment (kg)	189,7	191,8	187,3	184,2
Consommation totale d'eau (l)	423,7 a	446,4 b	383,8 a	435,4 b
Indice de consommation (kg/kg)	2,71	2,67	2,91	2,95
G.M.Q. global (g/j)	779	794	712	701
Muscle F.O.M. (%)	60,3 ± 2,4	60,9 ± 1,8	58,7 ± 3,5	60,5 ± 1,6
Paramètres d'ambiance (2,3)				
Production de chaleur tot. (W/porc)	240 a ± 18	306 b ± 12	163 a ± 25	246 b ± 23
Concentration de NH ₃ (ppm)	14,5 a ± 3	7,6 b ± 3,4	11,1 a ± 5,6	9,2 a ± 6

(1) Résultats exprimés par porc et par cellule sur l'ensemble de la période d'expérimentation ; moyennes ajustées.

(2) a,b. Les valeurs affectées d'une lettre différente dans une même ligne diffèrent statistiquement entre elles ($P < 0,05$) par rapport à l'expérimentation analysée.

(3) Résultats des périodes de finition 65-98 kg dans l'expérimentation 1 et de croissance 30 - 45kg dans l'expérimentation 2 ; moyennes ajustées.

également identiques dans les deux systèmes. En revanche, la consommation d'eau est accrue dans le système litière comparé au caillebotis ($P < 0,05$). La mesure du flux de chaleur totale montre une différence significative ($P > 0,05$) entre les deux systèmes, avec des valeurs supérieures pour la litière. A l'inverse, la concentration de gaz (NH₃) apparaît significativement supérieure dans le système caillebotis, mais uniquement pendant la phase de finition.

3. DISCUSSION

L'ensemble des résultats montre que l'activité de repos domine quel que soit le système d'élevage et le stade de croissance des animaux. Il apparaît néanmoins une différence significative chez les animaux en phase de croissance, avec une fréquence de repos inférieure dans le système litière. Ce résultat est dû à la conjonction de deux facteurs caractérisant ce système, à savoir une surface par animal supérieure (1,2 m²/porc) et la disponibilité d'un substrat meuble conduisant à un comportement d'exploration accru au détriment du comportement de repos. Dans un élevage

sur litière de paille comportant 43 porcs (0,95 m²/porc), BARBARI (1995) montre également une fréquence élevée du repos (83%) et une activité de fouille atteignant environ 12% du temps, pendant la phase de croissance des animaux (60 kg de poids vif). Dans le cas d'une augmentation des surfaces individuelles, BEATTIE et al. (1996) précisent par ailleurs que la surface sensu stricto n'est pas suffisante pour stimuler le comportement locomoteur contrairement à l'association d'une surface supérieure et enrichie d'un substrat.

Le comportement exploratoire qui était significativement accru dans le système litière chez les animaux de 45 kg, devient identique pour les deux systèmes chez des porcs de 100 kg. La réduction de l'exploration en fin de croissance peut être associée d'une part à la restriction progressive de l'espace disponible, d'autre part à un effet âge sensu stricto. Cette activité dépend par ailleurs du substrat disponible, avec une action orientée sur les parois de la loge ou les congénères en élevage sur caillebotis tandis que les animaux dans l'élevage sur litière privilégient le substrat litière, illustrant la forte motivation chez le porc à explorer son environ-

nement. Ceci met l'accent sur le risque d'aboutir à des problèmes de cannibalisme en l'absence d'un substrat adéquat (FRASER et al, 1991 ; PEARCE et PATERSON, 1993).

La fréquence des interactions agressives est très faible voire nulle, quel que soit le mode d'élevage et le stade de croissance des animaux. L'augmentation du comportement agressif avec la restriction de l'espace disponible rapportée par de nombreux auteurs (EWBANK et BRYANT, 1972; RANDOLPH et al, 1981; SIMONSEN, 1990), n'apparaît pas en fin de phase de finition malgré une surface par animal faible (0,65 m²/porc). Ceci peut s'expliquer en partie par l'analyse des comportements par la méthode de "scanning" (à intervalle de temps réguliers) ne permettant pas de rendre compte parfaitement des actes de faible durée comme ceux impliqués dans le comportement agressif. Ce résultat peut traduire également une stabilité sociale au sein des groupes logés sur caillebotis, favorisée par des conditions d'ambiance climatique bien maîtrisée et la faible taille du groupe.

L'activité alimentaire des porcs nourris à volonté est peu modifiée par le système d'élevage, les quantités consommées par le groupe et le temps consacré à l'alimentation étant équivalents. Le profil de l'activité alimentaire au cours de la phase lumineuse ne décrit pas de périodes privilégiées, contrairement à ce qui est généralement rapporté (FRASER, 1984; FEDDES et al, 1989, WALKERS, 1991). Chez les animaux de 45 kg logés sur caillebotis intégral, on note une présence plus importante des animaux du groupe dans la zone des nourrisseurs. Cette observation peut être associée aux conditions d'accès aux nourrisseurs, placés en position centrale dans la cellule sur litière comparée à une position plus latérale et peut-être moins accessible dans la cellule caillebotis. L'absence d'une telle observation en phase de finition pourrait tenir à un effet de la croissance des animaux qui limiterait de fait l'espace disponible dans la zone alimentaire et donc le nombre d'animaux présents dans le cas du système caillebotis.

Les résultats de performances zootechniques sont globalement en accord ceux obtenus dans des élevages de porcs à l'engrais élevé sur litière ou sur caillebotis (BONAZZI et NAVAROTTO, 1992 ; LESGUILLIER et al, 1995 ; NICKS et al, 1995 ; KAUFMANN, 1997). Les flux de chaleur émis dans la cellule caillebotis sont liés uniquement aux animaux et augmentent avec leur croissance. Par contre, dans le cas de la cellule litière, les flux restent stables pendant toute la période d'engraissement (OLIVEIRA et al, 1998). La différence de production de chaleur (tableau 2) entre les deux systèmes est supérieure en phase de croissance par rapport à la phase de finition. Ceci peut être mis en parallèle avec l'évolution du comportement exploratoire. Ce comportement contribue à l'aération de la litière via son brassage et à une augmentation de la surface des échanges thermiques. Au niveau des concentrations d'ammoniac, l'absence d'un effet

système pendant la phase de croissance peut également être mise en parallèle avec l'activité de fouille. Celle-ci, comme le brassage, peut favoriser l'émission de l'ammoniac contenue dans la litière. Par contre, en phase de finition le repos est l'activité majeure quel que soit le système, réduisant ainsi l'action des porcs dans la cellule litière. A ce stade, les animaux couchés couvrent une partie de la surface émettrice d'ammoniac, tandis que les animaux en exploration fouillent moins la litière (part importante d'exploration sur congénères, figure 1). En revanche sur caillebotis, la principale surface émettrice reste la même (surface du lisier). Cela pourrait expliquer en partie la réduction des émissions de gaz observées entre les deux modes d'élevage (ROBIN et al, 1998).

CONCLUSION

Les systèmes d'élevage sur litière ou caillebotis intégral conduisent à une modification du comportement des porcs essentiellement pendant la période de croissance, avec une activité d'exploration importante dirigée sur la litière qui est reportée en son absence sur les parois et les congénères dans le système caillebotis. Les différences observées dans les activités comportementales permettent d'expliquer en partie les données relatives au fonctionnement de la litière (production de chaleur et de gaz).

L'analyse des comportements peut donc contribuer à améliorer la connaissance et l'efficacité du système d'élevage de porcs sur litière. Sur l'aspect bien-être, nos résultats montrent clairement une forte motivation des porcs à explorer leur environnement. Ils mettent l'accent sur la nécessité dans des systèmes sur caillebotis intégral de fournir aux animaux des éléments récréatifs pour compenser l'absence de substrat meuble et éviter une orientation sur les congénères susceptible d'aboutir à du cannibalisme. Cette étude demande à être répétée sur un échantillon plus important d'animaux, afin de valider les résultats obtenus.

Sur l'aspect brassage, l'activité de fouille des animaux semble avoir également un effet à la fois sur l'augmentation du flux d'ammoniac et sur l'augmentation de la production de chaleur. Si l'on souhaite accroître l'activité de fouille en phase de finition, il faudrait déterminer le rôle respectif de l'âge des animaux et de la place disponible.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les partenaires du COMITÉ BRETAGNE EAU PURE pour leur soutien financier, en particulier le Conseil Régional de Bretagne, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et le Conseil Général du Morbihan. Nous remercions l'éleveur M. LE HIS et l'entreprise GUYOMARCH pour la fourniture de la litière et de l'aliment.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARBARI M., 1995. Rivista di Suinicoltura, 2, 45-51.
- BEATTIE V.E., WALKER N., SNEDDON I.A., 1996. Appl. Anim. Behav. Sci., 48, 151-158.
- BONAZZI G., NAVAROTTO P.L., 1992. Informatore Agrario, Verona, 34, 51-55.
- DAWKINS M., 1988. Appl. Anim. Behav. Sci., 20, 209-225.
- DAWKINS M., 1990. Behav. Brain Sci., 13, 1-61.
- EWBANK R., BRYANT M.J., 1972. Anim. Behav., 20, 21-28.
- FEDDES J.J.R., YOUNG B.A., De SHAZER J.A., 1989. Appl. Anim. Behav. Sci., 23, 215-222.
- FRASER D., 1984. Appl. Anim. Behav. Sci., 1984. Appl. Anim. Ethol., 11, 317-339.
- FRASER D., PHILLIPS P.A., THOMPSON B.K., TENNESSEN T., 1991. Appl. Anim. Behav. Sci., 30, 307-318.
- KAUFMANN R., 1997. Journées Rech. Porcine en France, 29, 311-318.
- LESGUILLIER F., GOUIN R., GUIZIOU F., ORAIN B., 1995. Journées Rech. porcine en France, 27, 343-350.
- NICKS B., DÉSION A., CANART B., 1995. Journées Rech. porcine en France, 27, 337-342.
- OLIVEIRA P.A., ROBIN P., KERMARREC C., SOULOUMIAC D., DOORMAD J.Y., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 355-361.
- PEARCE G.P., PATERSON A.M., 1993. Appl. Anim. Behav. Sci., 36, 11-28.
- RANDOLPH J.H. CROMWELL G.L., STAHLY T.S., KRATZER D.D., 1981. J. Anim. Sci., 64, 1371-1377.
- RUSHEN J., De PASTILLE A.M.B., 1992. Can. J. Anim. Sci., 72, 721-743.
- ROBIN P., SOULOUMIAC D., OLIVEIRA P.A., KERMARREC C., DOORMAD J.Y., 1998. RAMIRAN'98, 8th International Conference, Rennes 26-29 may, poster, 12p.
- SAS, 1996. SAS user's guide. Statistical Analysis System Institute, Inc., Cary, NC, USA
- SIMONSEN H.B., 1990. Appl. Anim. Behav. Sci., 27, 311-324.
- WALKERS N., 1991. Anim. Feed Sci. Technol., 35, 3-13.