

Densité et température ambiante : incidence sur les performances du porc à l'engrais

Patrick MASSABIE (1), Robert GRANIER (2), Virginie LARRERE (2)

(1) Institut Technique du Porc, La Motte au Vicomte, BP3, 35651 Le Rheu Cedex,

(2) Institut Technique du Porc, Station d'Expérimentation Porcine, 12200 Villefranche de Rouergue

patrick.massabie@itp.asso.fr

avec la collaboration technique du personnel de la station de Villefranche de Rouergue

Densité et température ambiante : incidence sur les performances du porc à l'engrais

Trois essais portant chacun sur 154 porcs à l'engrais ont été conduits afin de déterminer l'effet de la température et de la densité sur les performances et l'état de santé des animaux. Quatre densités par porc (0,66 ; 0,84 ; 1,02 et 1,20 m²/porc) ont été mises en place. Les expérimentations se sont déroulées successivement à 20, 24 et 28 °C. Le débit de ventilation (de 15 à 50 m³/h/porc), la température et l'humidité relative ont été identiques pour tous les traitements. Les paramètres d'ambiance (gaz, poussières et germes) ont été mesurés. Les performances des animaux (I.C., GMQ) ont été relevés tout au long de l'essai ainsi que leur comportement alimentaire.

La densité a eu un effet sur la qualité de l'ambiance. La concentration en ammoniac a été supérieure pour 1,02 et 1,20 m²/porc (respectivement 15 et 23 ppm). La teneur en poussières est plus faible pour les salles avec moins d'animaux.

La croissance a été augmentée de 7 % à 20 °C entre 0,66 et 0,84 m², alors qu'elle s'accroît de 5 % à 24 et 28 °C entre 0,66 et 1,02 m². La consommation d'aliment varie dans les mêmes proportions.

A 20 et 24 °C, les animaux disposant de plus de place ont effectué plus d'accès au nourrisseur mais avec un temps de présence et une consommation par accès inférieurs.

Les porcs logés à 1,20 m² présentent moins de griffures que dans les autres traitements.

Space allocation and ambient temperature : effect on the performance of growing-finishing pigs

Three trials, each involving 154 growing-finishing pigs, were conducted to determine the effect of space allocation and ambient temperature on pig performance and health condition. Four space allocations (.66; .84; 1.02 and 1.20 m²/pig) and three temperatures (20; 24 and 28 °C) were studied. Airflow rate (15 to 50 m³ /h /pig), temperature and relative humidity were the same for all treatments.

Ambient conditions (gas, dust and germs) were measured. The performance of the animals was recorded throughout the trial period (weight gain and feed conversion). Feeding behavior was also recorded.

Ammonia level was higher for treatment 1.02 and 1.20 m²/pig (15 and 23 ppm respectively) than for treatment .66 and .84 m²/pig (11 ppm). Total dust concentration was lower for rooms with less animals.

Weight gain was increased by 7 % between 0.66 and 0.84 m²/pig for 20 °C ambient temperature. It was 5 % higher between 0.66 and 1.02 m²/pig for 24 and 20 °C. Food consumption varied in the same proportion.

For 20 and 24 °C ambient temperature, pigs given more place increased the number of meals but reduced time spent at the feeder and the amount eaten per visit.

Number of injuries was lower for pigs given 1.20 m²/pig

INTRODUCTION

Lors de précédentes expérimentations (Massabie et Granier, 2003 et 2004), nous avons montré que l'augmentation de la surface par porc s'accompagnait d'une amélioration des performances zootechniques. La croissance et la consommation étaient respectivement plus élevées de 6 et 5 %. De même Brumm (2004) montre que 10 % de surface en plus par animal s'accompagne d'une amélioration du GMQ de 5 % et d'une prise alimentaire plus élevée de 3 %. Mais dans les deux cas, l'obtention d'une surface différente par porc a été réalisée en modifiant le nombre d'animaux au sein de cases de taille identique. Ainsi, il est comparé l'incidence de la place disponible par porc mais aussi indirectement l'effet de la taille du groupe. Or ce paramètre a des conséquences sur le comportement alimentaire (Walker, 1991 ; Nielsen et al., 1995).

Par ailleurs, Brumm en 1993 a rapporté une augmentation linéaire des performances lorsque la surface par porc s'accroît jusqu'à une valeur de 0,93 m². Au-delà, il n'y avait pas d'amélioration de la croissance. Cependant ces essais ont été conduits dans plusieurs stations expérimentales et en conditions d'ambiance non contrôlées. Or la température a un effet sur la prise alimentaire (Massabie et al., 1996 et 1998 ; Quiniou et al., 1997 et 1998) et peut interagir avec la surface par animal. C'est pourquoi nous avons mis en place une expérimentation permettant de déterminer l'effet de la densité en fonction de la température ambiante pour des groupes de taille identique.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1. Bâtiment et équipements

L'expérimentation a été menée dans le bâtiment BIOCLIM de l'Institut Technique du Porc à Villefranche de Rouergue.

Ce bâtiment est constitué de quatre salles identiques. Chacune est climatisée de façon indépendante, ainsi, les paramètres climatiques fixés (température, hygrométrie et débit de renouvellement) sont maintenus constants. La régulation est assurée par un logiciel de supervision (Massabie et al., 1994). La ventilation est menée en surpression avec une entrée d'air par plafond diffuseur à section réglable et une extraction via une gaine placée sous le couloir central.

Les deux cases en expérimentation sont équipées d'une station d'alimentation permettant d'enregistrer les différents paramètres du comportement alimentaire (consommation

d'aliment, nombre d'accès, durée d'occupation, vitesse d'ingestion). Le matériel utilisé a été décrit précédemment (Massabie et al., 1999).

Un abreuvoir à bol dont le débit est fixé à 1 l/min équipe chaque case. Le sol des cases est de type caillebotis béton.

1.2. Dispositif expérimental

Trois bandes de 154 porcs (P76xLWxLR), issues du même élevage naisseur et élevées en post sevrage à la station, ont été mises en lots en fonction du sexe et du poids vif. Les animaux sont répartis dans les quatre salles, chacune représentant un traitement, soit une densité. Les valeurs étudiées sont 0,66 ; 0,84 ; 1,02 et 1,20 m² par animal. Deux loges par salle (une par sexe) sont comparées. Des lots de 13 porcs ont été réalisés, avec une surface totale qui est fonction de la densité recherchée. Par ailleurs, la salle est complétée avec un nombre d'animaux correspondant à la même densité que celle du lot en expérimentation. Ainsi pour 0,66 m² par porc, deux autres cases de 13 porcs ont été constituées, alors qu'à l'opposé, pour 1,20 m² par animal, il n'y a pas d'autres animaux que ceux des deux cases étudiées (Tableau 1). Ainsi, les conditions d'ambiance (gaz, poussières, germes) dépendent de la densité étudiée.

Lors de la perte ou du retrait d'un animal, la case est réduite à l'aide d'une barrière amovible de façon à obtenir une surface par porc conforme au traitement.

Le débit d'air neuf évolue par palier en fonction du poids vif des animaux. Le taux de renouvellement horaire par porc est le même pour les quatre salles (15 à 50 m³/h/porc). De même l'humidité relative est fixée à 55-65 %. Pour ces expérimentations, les températures retenues ont été successivement 20, 24 et 28 °C.

Un aliment granulé est apporté à volonté et il est formulé pour contenir 17,5 % de protéines, 1,0 % de lysine et 9,6 MJ/kg EN.

1.3. Variables mesurées

1.3.1. Sur l'ambiance

Les concentrations en ammoniac sont mesurées, toutes les semaines, dans chaque salle à l'aide de tubes réactifs (Dräger CH20501). Ces mesures sont réalisées au centre de la salle à 1,00 m du sol.

Tableau 1 - Schéma expérimental

Traitement	Animaux en expérimentation	Animaux hors expérimentation	Total animaux dans la salle
0,66 m ² /porc	2 cases de 13 porcs	2 cases de 13 porcs	52 porcs
0,84 m ² /porc	2 cases de 13 porcs	2 cases de 8 porcs	42 porcs
1,02 m ² /porc	2 cases de 13 porcs	2 cases de 4 porcs	34 porcs
1,20 m ² /porc	2 cases de 13 porcs	Aucun	26 porcs

La concentration en poussières dans l'air et le nombre de germes présents en ambiance ont été mesurés tous les 14 jours. Pour les poussières, la quantité totale et la répartition par classe des particules ont été déterminées. Cette dernière mesure a été effectuée à l'aide d'un compteur (Met One 237 à 4 classes simultanées 5 ; 1 ; 0,5 et 0,3 μm). Pour les germes, les comptages ont été réalisés selon la méthode décrite par Chosson en 1989.

La température et l'hygrométrie de chaque salle sont enregistrées en continu.

1.3.2. Sur les animaux

Les performances de croissance sont déterminées par des pesées individuelles tous les 14 jours jusqu'au départ à l'abattoir. La consommation d'aliment par case est enregistrée chaque semaine. De plus, le comportement alimentaire est étudié via l'enregistrement du nombre d'accès, du temps et de la quantité d'aliment par heure.

Les traitements vétérinaires réalisés sont aussi relevés.

Les blessures sont notées à deux reprises, vers 60 kg et avant le premier départ à l'abattoir selon le protocole décrit par Courboulay et al. en 2003.

À l'abattage, le poids de la carcasse chaude avec tête, sans langue, sans panne, et la teneur en viande maigre (T.V.M.)

sont notés pour chaque porc. Il est réalisé également une notation des lésions pulmonaires, de 0 à 28, selon la grille établie par Madec et Derrien (1981).

2. LES RÉSULTATS

2.1. Mesures sur l'ambiance

La température ambiante et l'humidité relative sont semblables pour les quatre traitements et conformes au protocole (Tableau 2).

Pour l'ammoniac, il y a une différence entre les salles. Pour les densités 0,66 et 0,84, les valeurs sont faibles et de l'ordre de 10 ppm. Lorsque les animaux disposent de 1,02 m², la concentration en ammoniac se rapproche de 15 ppm, alors que cette valeur atteint des niveaux supérieurs à 20 ppm pour la salle où les porcs disposent de 1,20 m². Cette hiérarchie est similaire pour les trois niveaux de température étudiés.

En ce qui concerne les poussières totales en suspension dans l'air, il y a un effet inverse, avec des valeurs plus faibles lorsqu'il y a moins d'animaux par salle. La tendance est similaire quelle que soit la température ambiante. Cependant, la valeur moyenne par essai est différente. Ainsi, il a été mesuré plus de poussières dans l'air à 20 °C qu'à 24 °C, la valeur obtenue à 28 °C étant légèrement plus basse.

Tableau 2 - Résultats des mesures d'ambiance

Variable	Température	Surface par porc				Moyenne
		0,66 m ²	0,84 m ²	1,02 m ²	1,20 m ²	
Température (°C)	20 °C	20,2	20,2	20,2	20,4	20,2
	24 °C	24,2	24,3	24,4	24,0	24,2
	28 °C	28,1	28,0	28,0	28,0	28,0
H.R. (%)	20 °C	58,8	51,5	60,0	67,9	59,5
	24 °C	55,4	59,8	53,0	54,1	55,6
	28 °C	59,3	60,4	63,8	65,7	62,3
NH ₃ (ppm)	20 °C	10,5	13,1	16,5	22	15,5
	24 °C	11,5	11,4	13,9	25,3	15,5
	28 °C	10,7	10	13,5	20,7	13,7
Poussières (mg/m ³)	20 °C	2,12	2,39	2,20	1,44	2,04
	24 °C	1,65	1,48	1,36	1,32	1,45
	28 °C	1,73	1,28	1,31	1,21	1,38
Particules >5,0 μm	20 °C	6561	5877	5925	5392	5939
	24 °C	6484	3947	5455	5052	5235
	28 °C	5117	2898	3656	3009	3670
Germes (nbre/l)	20 °C	83	63	77	83	76
	24 °C	107	92	60	65	81
	28 °C	149	134	105	132	130

Pour la mesure des poussières par classes granulométriques, seules les valeurs pour les particules de taille $>5,0 \mu\text{m}$ sont rapportées. Il y a globalement une diminution de la concentration avec l'abaissement du nombre de porcs, mais cette réduction n'est pas linéaire. Pour les classes $>1,0$ et $>0,5 \mu\text{m}$ l'évolution est semblable alors que les particules les plus fines ($>0,3 \mu\text{m}$) sont aussi nombreuses quelle que soit la densité. Le nombre de germes en suspension dans l'air est aussi influencé par la densité animale. La valeur diminue de 0,66 à 1,02 m² par porc. Par contre, pour les trois essais, la salle à densité la plus faible (1,20 m²) présente des valeurs proches de celle où les animaux sont les plus nombreux. Nous pouvons noter enfin un nombre de germes dans l'air plus important pour l'essai mené à 28 °C.

2.2. Performances zootechniques

Une analyse de variance (procédure GLM, logiciel SAS) a été réalisée pour chaque essai. Il n'y a pas d'interaction

significative sexe traitement et les résultats sont présentés sexes confondus. Il apparaît une différence significative pour le GMQ entre les traitements. Mais les écarts mesurés ne sont pas les mêmes pour les trois températures ambiantes. Tout d'abord, en phase de croissance, les valeurs rapportées dans le tableau 3 montrent à 20 °C une valeur plus faible pour le traitement 0,66 m². A 24 °C, ce sont les salles 1,02 et 1,20 m² qui présentent les performances les plus élevées. Pour la température de 28 °C, seuls les animaux placés à une densité de 1,02 m² ont un GMQ supérieur. En phase de finition, les différences observées ne sont significatives que pour l'essai mené à 28 °C. Dans ce cas, les performances s'accroissent avec l'augmentation de la surface par animal.

Pour la période globale, les résultats montrent que l'incidence de la place disponible par porc est fonction de la température ambiante. En effet, pour une température froide de 20 °C, le passage de 0,66 à 0,84 m² par porc se traduit par une amélioration du GMQ. Au-delà, de cette surface par

Tableau 3 - Performances zootechniques

Variable	Température	Surface par porc				Moyenne
		0,66 m ²	0,84 m ²	1,02 m ²	1,20 m ²	
Poids début (kg)	20 °C	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
	24 °C	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5
	28 °C	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2
Poids fin (kg)	20 °C	118,3	121	120,6	121	120,2
	24 °C	118,2	117,8	119,7	118,8	118,6
	28 °C	115,8 b	116,8 b	117,8 ab	119,7 a	117,5
GMQ croissance (g/j)	20 °C	945 b	1012 a	979 a	997 a	983
	24 °C	825 ab	805 b	844 a	853 a	832
	28 °C	770 ab	741 b	802 a	770 ab	771
GMQ finition (g/j)	20 °C	1121	1187	1178	1161	1162
	24 °C	930	937	977	943	947
	28 °C	815 b	852 ab	851 ab	897 a	853
GMQ global (g/j)	20 °C	963 b	1068a	1043 a	1055a	1078
	24 °C	878	884	912	898	889
	28 °C	787 c	796 bc	825 ab	835 a	811
Consommation (kg/j)	20 °C	2,51	2,63	2,67	2,6	2,60
	24 °C	2,30	2,31	2,45	2,34	2,35
	28 °C	2,02	2,03	2,10	2,05	2,05
I.C. (kg/kg)	20 °C	2,57	2,46	2,60	2,52	2,54
	24 °C	2,60	2,60	2,65	2,58	2,60
	28 °C	2,58	2,55	2,51	2,45	2,52
TVM (%)	20 °C	59,7	58,6	58,3	59,1	58,9
	24 °C	60,7 a	59,2 ab	59,2 ab	58,4 b	59,3
	28 °C	60,6	60,4	60,3	60,8	60,5
Griffures (nbre)	20 °C	6,19	6,42	5,52	4,34	5,62
	24 °C	8,31	13,87	6,71	4,61	8,38
	28 °C	9,37	6,46	7,10	4,07	6,75

animal, les performances restent constantes. Lorsque les porcs sont placés à 24 °C, la croissance est améliorée pour les densités de 1,02 m² et 1,20 m², par rapport aux deux autres traitements. Enfin, pour une température plus élevée de 28 °C, le GMQ s'accroît jusqu'à la surface de 1,20 m² par porc.

Les différences observées sur la croissance s'expliquent en grande partie par l'augmentation de la prise alimentaire. En effet, la consommation d'aliment augmente lorsque la surface par animal s'élève jusqu'à 1,02 m². Concernant l'indice de consommation, nous obtenons des valeurs proches quelle que soit la densité pour une température ambiante de 20 ou 24 °C. Pour l'essai mené en conditions plus chaude (28 °C), l'efficacité alimentaire s'améliore avec l'augmentation de la surface.

Au niveau de la teneur en viande maigre, il n'y a un effet significatif qu'à 24 °C, les porcs disposant d'une surface de 0,66 m² présentant une valeur plus élevée que ceux ayant 1,20 m².

Les blessures observées sont essentiellement des griffures. Nous obtenons des valeurs similaires pour les densités allant jusqu'à 1,02 m². Les porcs disposant de plus de place présentent un nombre de griffures plus faibles et identiques pour les trois répétitions.

Les traitements vétérinaires ont été peu nombreux et répartis de façon homogène. De la même façon, la pneumonie notée à l'abattoir n'est pas différente entre traitement et la valeur moyenne est inférieure à 1/28.

2.3. Comportement alimentaire

Les valeurs du tableau 4 indiquent des différences significatives de comportement alimentaire entre les quatre traite-

ments. Le nombre d'accès par porc augmente avec l'accroissement de la surface pour les températures de 20 et 24 °C alors qu'à 28 °C, il y a peu d'effet de la densité. A l'inverse, le temps par porc et la durée de l'accès diminuent lorsque les animaux ont plus de place, mais pour ces critères aussi, cette évolution n'est pas nette à température chaude. De même, alors que l'aliment consommé par accès tend à diminuer entre les densités extrêmes à 20 et 24 °C, ce paramètre évolue en sens inverse à 28 °C. Enfin, la vitesse d'ingestion est augmentée pour les cases disposant de plus d'espace. Cette tendance est vraie pour les trois niveaux de température même si les animaux élevés à 28 °C présentent la valeur la plus élevée à 1,02 m² et non 1,20 m².

3. DISCUSSION

3.1. Qualité de l'ambiance

L'accroissement de la surface par porc se traduit par une augmentation de la teneur en ammoniac de la salle. Le taux de renouvellement par porc est identique pour les quatre traitements ce qui induit pour la salle un apport d'air neuf proportionnel au nombre d'animaux. Il est donc logique qu'il y ait deux fois plus d'ammoniac dans l'air lorsqu'il y a deux fois moins d'animaux dans la salle, les autres paramètres étant inchangés (surface de caniveau et temps de stockage).

Pour la teneur en poussières totales, les valeurs obtenues sont en accord avec nos données antérieures (Massabie et Granier, 2005) et celles rapportées par Lemay et al. (2002). Lorsqu'il y a moins d'animaux par salle, la teneur en poussières tend à diminuer. Ceci a été rapporté par Gustafsson en 1989, un nombre plus important de porcs mettant davantage de poussières en suspension. Pour les valeurs moyennes par essai, la concentration diminue avec l'élévation de la

Tableau 4 - Comportement alimentaire

Variable	Température	Surface par porc				Moyenne
		0,66 m ²	0,84 m ²	1,02 m ²	1,20 m ²	
Nombre accès/porc	20 °C	36,9 c	55,4 a	50,2 b	58,6 a	50,3
	24 °C	38,7 d	50,3 b	45,3 c	56,2 a	47,6
	28 °C	29,5 b	32,5 a	33,1 a	22,7 c	29,5
Temps/j/porc (min)	20 °C	61,0 a	60,0 a	54,4 b	49,2 c	56,2
	24 °C	72,9 a	55,8 b	54,9 b	54,4 b	59,5
	28 °C	54,9 b	67,0 a	45,4 c	56,7 b	56,0
Durée accès (s)	20 °C	102,5 a	73,3 b	73,7 b	56,8 c	76,6
	24 °C	114,5 a	67,5 c	80,2 b	79,9 b	85,5
	28 °C	115,0 c	127,7 b	100,9 d	144,7 a	122,1
Aliment/accès (g)	20 °C	69,0 a	52,9 c	59,9 b	50,0 c	58,0
	24 °C	59,0 a	46,0 c	60,5 a	55,2 b	55,2
	28 °C	74,8 b	68,2 c	74,6 b	92,6 a	77,5
Vitesse d'ingestion (g/min)	20 °C	41,0 d	45,7 c	48,7 b	52,5 a	47,0
	24 °C	33,2 c	43,4 b	44,9 a	44,1 ab	41,4
	28 °C	38,6 c	34,1 b	53,5 a	40,2 b	41,6

Tableau 5 - Consommation d'aliment corrigée de l'effet ammoniac

	Température	Surface par porc			
		0,66 m ²	0,84 m ²	1,02 m ²	1,20 m ²
Aliment (kg/j)	20 °C	2,51	2,66	2,73	2,72
	24 °C	2,30	2,31	2,47	2,46
	28 °C	2,02	2,02	2,13	2,12

température ambiante. Les poussières, étant principalement d'origine alimentaire (Honey et MC Quity, cités par Guingand, 1994), les différences observées entre essais peuvent s'expliquer en partie par une consommation d'aliment plus élevée à 20 °C.

Le nombre de germes présents dans l'air est proche de ceux cités par d'autres auteurs (Lemay et al., 2002) ou obtenus lors de précédents essais (Massabie et Granier, 2005). Ce critère est lié aux poussières dans l'air (Chosson et al., 1989) et il augmente donc avec le nombre d'animaux. La valeur plus élevée obtenue pour les salles où les porcs disposent de 1,20 m² est certainement due à une activité plus importante des animaux, notamment en présence de l'opérateur.

3.2. Performances zootechniques

Les résultats cumulés des trois essais montrent un effet de la température sur la prise alimentaire et sur la croissance. Ces résultats sont en accord avec des travaux antérieurs (Massabie, 2000) qui mettaient en évidence une baisse de la consommation d'aliment de 40 g/j/°C entre 17 et 28 °C. La diminution obtenue est supérieure (60 g/j/°C) mais proche de celle rapportée par Quiniou et al. (1998).

Concernant l'effet de la densité, nous retrouvons une amélioration des performances de croissance lorsque la surface disponible par porc s'accroît. Cet effet est conforme à celui obtenu auparavant (Massabie et Granier, 2003). Cependant, en fonction de la température ambiante, l'incidence n'est pas la même. Ainsi à 20 °C, les performances plafonnent au-delà de 0,84 m² par animal, alors qu'à 24 °C, le GMQ augmente jusqu'à 1,02 m². Ces évolutions rejoignent les conclusions de Brumm (1993) qui suggérait qu'un plateau était atteint pour une surface de 0,93 m² par porc. Par contre, pour une ambiance plus chaude (28 °C) il subsiste un effet de la densité pour 1,20 m². Ceci peut s'expliquer par une élimination de la chaleur facilitée par une promiscuité moindre, confirmée par un nombre de griffures inférieur. Les animaux sont, dans ce cas, placés à une température ressentie plus basse.

La consommation d'aliment augmente jusqu'à 1,02 m² puis diminue à l'exception de l'essai mené à 28 °C. Or, les salles ayant le moins d'animaux ont une teneur en ammoniac plus élevée et il a été montré que ce paramètre a un effet notamment sur la prise alimentaire (Close, 1989 ; Massabie et al., 1997 ; Massabie et Granier, 2005). Nos travaux antérieurs montrent une réduction de l'ingéré de 100 g/j pour 10 ppm d'ammoniac en plus au-delà d'une concentration initiale de 10 ppm. Si les consommations obtenues sont pondérées par cette correction, nous avons cette fois des valeurs qui attei-

gnent un plateau à 1,02 m² mais ne baissent pas au-delà (Tableau 5).

3.3. Comportement alimentaire

Pour les températures de 20 et 24 °C, nous observons une augmentation du nombre d'accès lorsque la surface par animal s'accroît. Ceci est en accord avec nos travaux antérieurs (Massabie et Granier, 2003) de même que la durée de l'accès et la quantité d'aliment par accès qui diminuent. À 28 °C, ces tendances subsistent pour les densités allant de 0,66 à 1,02 m². Par contre pour les animaux disposant de 1,20 m², le nombre d'accès par jour est plus faible et d'une durée plus longue et avec plus d'aliment. Ce phénomène est difficilement explicable. L'incidence de la surface par animal se traduit par une vitesse d'ingestion qui s'accroît avec l'augmentation de la taille de la case. Nielsen et al. (1995) ont montré une telle modification pour des porcs logés en grande case en l'attribuant à une compétition plus importante au nourrisseur ce qui n'est pas vrai dans notre cas. Cependant, il se peut que le porc ressente cet effet en raison la proximité plus fréquente d'un congénère lorsqu'il y a moins de place par animal. Enfin, la vitesse d'ingestion est peu affectée par la température et proche de celle rapportée par Labroue et al. (1996) et Quiniou et al. (1998).

CONCLUSION

Ces essais montrent que l'accroissement de la surface par porc améliore les performances, mais l'incidence dépend de la température ambiante. Cependant pour les environnements thermiques testés et pour nos conditions expérimentales, la valeur optimale se situerait entre 0,84 et 1,02 m² par porc. Au-delà, la mise à disposition de plus de place par animal n'entraîne pas d'effet important sur les performances zootechniques, mais engendre une augmentation de la teneur en ammoniac qui pénalise la consommation d'aliment. Nous voyons donc qu'il est difficile d'offrir à la fois plus de place au porc et une ambiance correcte pour des animaux élevés sur caillebotis intégral. Cependant, la norme actuelle de 0,65 m² par animal semble limitante d'autant plus que le poids d'abattage a augmenté.

Par ailleurs, dans ces essais, les animaux étaient alimentés à volonté ce qui réduit la compétition. L'altération des performances pourrait être plus importante en cas de rationnement des porcs. De même, la température a été constante tout au long de l'essai, permettant aux animaux de s'adapter. Il serait donc intéressant d'étudier l'effet densité pour une température ambiante fluctuante.

Cette étude a bénéficié du soutien financier de l'ADAR.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brumm M. C., 1993. Space requirements of barrow and gilt penned together from 54 to 113 kg. *J. Anim. Sci.*, 71, 1088-1091.
- Brumm M. C., 2004. The effect of space allocation on barrow and gilt performance. *J. Anim. Sci.*, 82, 2460-2466.
- Chosson C., Laporte E., Granier R., 1989. Estimation journalière de l'hygrométrie et des concentrations en gaz, poussières et bactéries de l'air des porcheries. *Journées Rech. Porcine en France*, 21, 231-238.
- Courboulay V., Bregeon A., Massabie P., Meunier- Salaün M. C., 2003. Incidence du type de sol (caillebotis partiel / caillebotis intégral) et de la taille de la case sur le bien-être des porcs charcutiers. *Journées Rech. Porcine*, 35, 163-170.
- Close W.H., 1989. The voluntary Food Intake of Pigs. Occasionnal Publication n° 13, British Soc. Anim. Prod. J.M. Forbes, M.A. Varley and T.L.J. Lawrence editors. 87-96.
- Dawson, J.R. 1990. Minimizing dust in livestock buildings - *Journal of Agric. Engineering Research*. 47: 235-248
- Guingand N., 1994. Les poussières en porcheries, ITP éd., Paris, 36 p.
- Labroue F, Sellier P., Gueblez R., Meunier- Salaün M. C., 1996. Estimation des paramètres génétiques pour les critères de comportement alimentaire dans les races Large White et Landrace Français. *Journées Rech. Porcine en France*, 28, 23-30.
- Lemay S., Chenard L, Macdonald R., 2002, Indoor air quality: why is it important and how is it managed?, London Swine Conference, 2, 121-126
- Madec F., Derrien H., 1981. Fréquence, intensité et localisation des lésions pulmonaires chez le porc charcutier : résultats d'une première série d'observations en abattoir. *Journées Rech. Porcine en France*, 13, 231-236.
- Massabie P., Granier R., Rousseau P., 1994. Incidence du taux de renouvellement de l'air sur l'état de santé et les performances zootechniques du porc à l'engrais pour une température ambiante égale à 26 °C. *Journées Rech. Porcine en France*, 26, 63-70.
- Massabie P., Granier R., Le Dividich J., 1996. Influence de la température ambiante sur les performances zootechniques du porc à l'engrais alimenté ad libitum. *Journées Rech. Porcine en France*, 28, 189-194.
- Massabie P., Granier R., Le Dividich J., 1998. Incidence de la température ambiante et du niveau de rationnement sur les performances zootechniques du porc en croissance finition. *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 325-329.
- Massabie P., Granier R., Quiniou N., 1999. Amplitude de variation de la température au cours de la journée : conséquences sur les performances zootechniques du porc en croissance élevé à une température moyenne de 24°C. *Journées Rech. Porcine en France*, 31, 125-131.
- Massabie P., Granier R., 2003. Comparaison de deux densités animales en porcherie d'engraissement pour une température ambiante de 20 ou 24 °C. *Journées Rech. Porcine*, 35, 171-178.
- Massabie P., Granier R., 2004. Incidence de la réduction de la densité animale en engraissement sur la qualité de l'ambiance et son impact sur les performances. *Journées Rech. Porcine*, 36, 395-402.
- Massabie P., Granier R., 2005. Type de sol et taux de renouvellement de l'air : effets sur l'ambiance et sur les performances du porc à l'engrais. *Journées Rech. Porcine*, 37, 471-476.
- Quiniou N., Noblet J., Le Dividich J., Dubois S., Labroue F., 1997, Influence de l'abaissement de la température ambiante et du poids vif sur le comportement alimentaire des porcs en croissance élevés en groupe. *Journées Rech. Porcine en France*, 29, 135-140.
- Quiniou N., Noblet J., Le Dividich J., Dubois S., Labroue F., 1998, Influence de l'élévation de la température et du poids vif sur le comportement alimentaire des porcs en croissance élevés en groupe. *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 319-324.