

Comparaison de deux densités animales en porcherie d'engraissement pour une température ambiante de 20 ou 24 °C

Patrick MASSABIE, Robert GRANIER

*Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'élevage,
Station d'Expérimentation Nationale porcine, Les Cabrières, 12200 Villefranche de Rouergue
avec la collaboration technique du personnel de la station Villefranche de Rouergue*

Comparaison de deux densités animales en porcherie d'engraissement pour une température ambiante de 20 ou 24 °C

Deux essais portant chacun sur 168 porcs à l'engrais ont été menés afin d'étudier l'incidence de la densité et de la température ambiante sur les performances et le comportement des animaux. Deux surfaces (0,70 et 0,93 m²/porc) et deux températures (20 et 24 °C) étaient comparées selon un dispositif factoriel 2X2. Tous les traitements étaient soumis au même débit de renouvellement et à une même humidité relative. Les porcs ont été alimentés ad libitum.

Les paramètres climatiques ont été enregistrés. L'état sanitaire a été noté : comptage de toux et d'éternuements, notation des lésions pulmonaires à l'abattoir. Les performances des animaux (GMQ-I.C.) et les consommations d'aliment ont été mesurées. Le comportement des animaux a été noté.

La baisse de la température de 24 à 20 °C s'est traduite par une augmentation de 5 à 7 % de la prise alimentaire et de 4 à 5 % du GMQ.

A 24 °C, l'accroissement de la surface par porc a entraîné une augmentation de 4 % du GMQ et de 3 % pour la consommation d'aliment. Il n'y a pas eu d'effet de la température et de la densité sur l'I.C., et les performances de carcasses. Pour la surface 0,70 m², les animaux ont effectué moins d'accès au nourrisseur mais avec un temps de présence et une consommation par accès supérieurs. 9 à 12 % des porcs ont été notés «debouts» et 4 à 5 % comme ayant une activité alimentaire. A 20 °C, il y a eu 50 % d'animaux blottis en plus et l'occupation de la case a été plus hétérogène.

Effects of stocking density and ambient temperature (20 or 24°C) on the performance and behaviour of growing-finishing pigs

Two trials, each involving 168 growing-finishing pigs, were conducted to determine the effect of stocking density and ambient temperature on pig performance and behaviour. Two stocking densities (0.7 vs. 0.93 m²) and two ambient temperatures (24 vs. 20°C) were compared in a 2 X 2 factorial experimental design. Relative humidity (55-65 %) and fresh air renewal rates were the same for all treatments. The pigs were fed ad libitum. Climatic data were recorded. Health status was evaluated by counting the number of coughs and sneezes in the farm and at the slaughterhouse by examining the lungs for lesions. Animal performance (weight gain, feed conversion) and food consumption were measured throughout the trial periods. Pig behaviour was also recorded.

When the ambient temperature decreased average daily gain (ADG) increased by 4-5 % and average daily feed intake (ADFI) increased by 5-7 %. When the temperature was 24°C, an increase in space allowance improved ADG (4 %) and ADFI (3 %) compared to 20°C. Feed conversion ratio and carcass composition were unaffected by treatment. A stocking density of 0.70 m²/pig reduced the number of meals but increased the time spent at the feeder and the amount eaten per visit compared to 0.9m²/pig. 9 to 12 % pigs were standing and 4 to 5 % exhibited feeding activity. At 20°C more pigs were huddling together and the use of the pens was more heterogeneous than at 24°C.

INTRODUCTION

Lors des discussions concernant l'évolution de la réglementation sur le bien être en élevage, la surface disponible par animal a été souvent mise en cause. Pour le porc charcutier, les normes restent actuellement inchangées mais il est cité fréquemment la nécessité d'augmenter la surface par animal. Par ailleurs, l'alourdissement des carcasses entraîne la production de porcs occupant davantage de place dans la case. Ces deux constats nous ont conduits à évaluer l'effet de la surface par porc à la fois sur les performances zootechniques mais aussi sur le comportement de l'animal, notamment l'occupation de l'espace. Dans le même temps, la baisse de la densité animale rendra plus difficile le maintien des températures en période froide. En effet, pour un même bâtiment, il y aura, par unité animale, plus de surface de paroi en contact avec l'extérieur. Ainsi, la température ambiante est aussi prise en compte dans cette étude avec un niveau neutre de 24 °C comparé à une ambiance plus froide de 20 °C.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1. Bâtiment et équipements

L'essai a été mené dans le bâtiment climatisé de l'Institut Technique du Porc à Villefranche de Rouergue.

Quatre salles identiques constituent ce bâtiment. La ventilation est menée en surpression avec une entrée d'air par plafond diffuseur réglable. L'air est extrait via une gaine placée sous le couloir central.

Les paramètres climatiques fixés (température, hygrométrie et débit de renouvellement) sont maintenus constants de façon indépendante pour chaque salle. La régulation de l'installation est assurée par un logiciel de supervision (MAS-SABIE et al., 1994).

Quatre loges constituent chaque salle et deux d'entre elles sont équipées d'une station d'alimentation permettant d'enregistrer la consommation d'aliment, le nombre d'accès et leur durée. Ce matériel a été décrit précédemment (MASSABIE et al., 1999).

Le sol est de type caillebotis intégral (fil galvanisé).

1.2. Dispositif expérimental

Deux bandes de 168 porcs (P76xLWxLR), issus de la même unité de naissance et élevés en post sevrage à la station, ont été mises en lots en fonction du sexe et du poids vif. Les animaux sont répartis dans quatre salles, correspondant chacu-

ne à un traitement. Le dispositif expérimental est de type factoriel (2x2). Pour chaque essai, deux niveaux de température ambiante sont étudiés (20 et 24 °C) avec pour chacun d'eux, deux surfaces disponibles par porc (0,70 ou 0,93 m²). 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 disponible pour les animaux restants, conforme au traitement. Au total, pour chaque expérimentation, 8 loges de castrats et 8 loges de femelles sont constituées. Pour chaque sexe, les cases reçoivent 9 ou 12 animaux selon la densité étudiée (tableau 1).

L'humidité relative est maintenue à 55-60 %. Le taux de renouvellement de l'air est identique pour chaque module et augmente par palier de 15 à 50 m³/h/porc entre le début et la fin de l'expérimentation.

Un aliment granulé est apporté à volonté et il est formulé pour contenir 17,8 % de protéines, 1,0 % de lysine et 9,6 MJ/kg EN.

1.3. Variables mesurées

Les porcs sont pesés individuellement à l'entrée en porcherie, puis tous les 14 jours, ainsi qu'au départ à l'abattoir.

La quantité d'aliment distribuée par case est enregistrée chaque semaine. De plus, pour la moitié des animaux, les quantités consommées sont enregistrées minute par minute via les automates de distribution.

Un comptage de toux et d'éternuements, sur une période de trois minutes, est effectué pour chaque salle, tous les 14 jours. Les traitements vétérinaires réalisés sont aussi relevés.

Deux loges par salle sont observées sur 24 heures par enregistrement vidéo afin de noter le comportement des animaux. Ces notations sont réalisées à raison de 5 et 4 journées respectivement pour la première et la deuxième bande. Chaque loge est divisée en trois tiers (figure 1). Les deux premiers ont une même surface de 2,66 m², le troisième étant plus important (3,43 m²) car constitué d'une bande de 2,66 m² totalement libre et d'une partie où sont présents le nourrisseur et l'abreuvoir. Pour chaque tiers, et toutes les trente minutes, il est noté le nombre de porcs debout ou couchés avec pour ces derniers, le nombre d'animaux blottis (plus de 50 % de la surface en contact avec un congénère). Pour le tiers de la case où se situent le nourrisseur et l'abreuvoir, le nombre de porcs ayant une activité alimentaire (eau ou aliment) est noté.

Par tiers de case, il est calculé un pourcentage d'occupation qui est le rapport entre le nombre de porcs présents et le

Tableau 1 - Schéma expérimental

	Traitement 1	Traitement 2	Traitement 3	Traitement 4
Température (°C)	24	24	20	20
Surface (m ² /porc)	0,70	0,93	0,70	0,93
Animaux	2 loges de 12 castrats 2 loges de 12 femelles	2 loges de 9 castrats 2 loges de 9 femelles	2 loges de 12 castrats 2 loges de 12 femelles	2 loges de 9 castrats 2 loges de 9 femelles

nombre théorique d'animaux lorsque ceux-ci occupent la case de façon homogène. A 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. Une notation des lésions pulmonaires est également réalisée, selon la grille établie par MADEC et DERRIEN (1981).

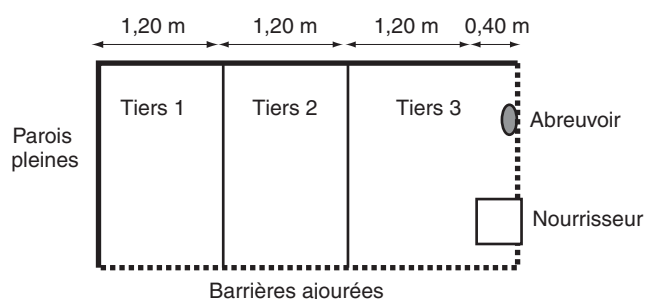


Figure 1 - Organisation de la loge

En ambiance, la température et l'hygrométrie sont enregistrées en continu, via le logiciel de supervision.

2. RÉSULTATS

2.1. Validation des paramètres d'ambiance

Les niveaux de température enregistrés sont proches des valeurs souhaitées (tableau 2). Seul le traitement 20 °C avec la densité la plus élevée présente un écart d'environ 0,7 °C en plus pour le premier essai. Pour l'humidité relative, les niveaux sont semblables pour les quatre traitements, quelle que soit la répétition. Il existe une différence de l'ordre de 10 % d'humidité entre le premier et le deuxième essai. Ce phénomène s'explique par les conditions extérieures beaucoup plus froides lors de la deuxième expérimentation.

2.2. Variables sanitaires

Le nombre de toux et d'éternuements est faible et les valeurs sont proches pour l'ensemble des traitements. Ceci est vrai pour les deux essais (tableau 3). De même, les traitements vétérinaires apportés aux animaux sont similaires pour l'ensemble des salles.

En ce qui concerne la note de pneumonie relevée à l'abattage, les valeurs sont plus élevées pour la première bande d'animaux, mais les valeurs obtenues sont faibles et inférieures à 3/28. Pour le premier essai, il y a une différence significative pour la pneumonie entre castrats et femelles (3,29 vs 0,77). Cette différence existe aussi pour la deuxième expérimentation mais est non significative (0,41 vs 0,23).

2.3. Performances zootechniques

L'analyse des performances de croissance (tableau 3) montre, pour les deux essais, une croissance significativement inférieure pour les animaux placés à 24 °C et disposant de la surface la plus faible. Pour la première expérimentation, les autres GMQ sont proches. Par contre, dans la deuxième répétition, les porcs du traitement 4 (20°C ; 0,93 m²) ont une croissance significativement plus élevée.

Les écarts observés s'expliquent en grande partie par les niveaux de consommation. En effet, il y a, pour une même densité, une prise alimentaire plus importante pour la température de 20 °C. La différence entre les deux niveaux de température est plus importante lors du deuxième essai. L'accroissement de la prise alimentaire est de 24 g/°C au dessous 24 °C dans le premier essai, et de 41 g/°C dans la deuxième expérimentation.

La baisse de la température ambiante n'a pas entraîné un accroissement de l'indice de consommation. Les valeurs observées sont semblables pour l'ensemble des traitements. De même, pour la teneur en viande maigre (T.V.M.), ainsi que pour les épaisseurs de gras (G1 et G2) et de muscle (M2), les données obtenues ne sont pas différentes entre traitement.

L'analyse des caractéristiques de la prise alimentaire données dans le tableau 4 montre des différences dans le comportement des animaux. Ainsi, le nombre d'accès par porc au nourrisseur est plus élevé pour les animaux ayant le plus de surface disponible et ceci est vrai pour les deux essais ainsi que pour les deux niveaux de température ambiante. Le nombre d'accès plus important lors de la deuxième expérimentation est à mettre en relation avec des niveaux d'ingestion plus élevés.

Tableau 2 - Données climatiques

	Traitement	24 °C/0,7 m ²	24 °C/0,9 m ²	20 °C/0,7 m ²	20 °C/0,9 m ²
ESSAI 1	Température (°C)				
	Moyenne	24,3	24,0	20,7	20,3
	Ecart type	0,87	0,58	1,36	0,79
	Humidité relative (%)				
	Moyenne	66,7	58,0	65,9	62,4
	Ecart type	6,27	7,90	3,20	4,34
ESSAI 2	Température (°C)				
	Moyenne	24,1	24,0	20,3	20,3
	Ecart type	0,43	0,45	1,03	0,77
	Humidité relative (%)				
	Moyenne	54,6	51,2	54,6	57,3
	Ecart type	11,70	12,45	12,50	9,84

Tableau 3 - Performances zootechniques et variables sanitaires

Traitement	24 °C 0,7 m ²	24 °C 0,9 m ²	20 °C 0,7 m ²	20 °C 0,9 m ²	ETR	Test statistique
ESSAI 1						
Poids début (kg)	24,5	24,5	24,5	24,5	1,34	ns.
Poids fin (kg)	110,0	108,8	110,4	110,3	5,09	S
GMQ Pesée1-110 kg (g/j)	868 ^b	915 ^a	932 ^a	925 ^a	70,34	T, S, T*S
Consommation (kg/j)	2,11	2,17	2,24	2,23	0,07	S
I.C. (kg/kg)	2,44	2,42	2,43	2,45	0,05	S
T.V.M. (%)	60,7	60,5	61,0	60,4	2,25	S
G1 (mm)	17,0	18,3	18,1	18,5	3,41	S
G2 (mm)	14,6	15,3	14,8	15,4	3,00	S
M2 (mm)	54,8	56,4	57,7	57,1	5,44	ns.
Toux (nbre/3 min)	0,5	0,3	0,8	0,2		
Eternuements (nbre/3 min)	2,5	1,7	4,0	2,8		
Pneumonie (note/28)	2,97	1,55	2,00	2,52	4,51	S
ESSAI 2						
Poids début (kg)	25,4	25,4	25,4	25,4	1,53	ns.
Poids fin (kg)	114,1	113,8	114,5	113,7	5,58	ns.
GMQ Pesée1-110 kg (g/j)	920 ^c	959 ^b	975 ^b	1006 ^a	66,94	T, S, T*S
Consommation (kg/j)	2,20 ^b	2,29 ^{ab}	2,40 ^a	2,42 ^a	0,06	T, S
I.C. (kg/kg)	2,45	2,41	2,48	2,46	0,08	S
T.V.M. (%)	61,2	61,1	61,1	60,7	2,49	S
G1 (mm)	17,2	16,8	17,7	17,1	4,16	S
G2 (mm)	14,7	14,8	14,5	14,6	3,71	S
M2 (mm)	57,5	57,2	57,3	55,2	8,03	ns.
Toux (nbre/3 min)	0,2	0,3	0,3	0,0		
Eternuements (nbre/3 min)	2,2	3,0	3,3	3,0		
Pneumonie (note/28)	0,43	0,39	0,23	0,21	0,66	ns.

Test statistique incluant l'effet du traitement (T), du sexe (S) et l'interaction (T*S).

ns. non significatif au seuil de 5 %

Le temps passé au nourrisseur est très proche pour l'ensemble des traitements et pour les deux essais. Cette valeur, en moyenne sur la période, est inférieure à une heure par jour. Par contre, la durée moyenne d'un accès par porc au nourrisseur est plus élevée pour les traitements 0,7 m² à 20 et 24 °C de température ambiante. De la même façon, la quantité d'aliment consommée par accès est plus importante pour ces traitements.

Enfin la vitesse d'ingestion est peu différente entre les régimes et est comprise entre 39 et 46 g par minute.

Il semble donc que les animaux plus nombreux (12 porcs par place au nourrisseur) effectuent leur prise alimentaire en réalisant moins d'accès au nourrisseur mais avec un temps de présence et une consommation par accès supérieurs à ceux des porcs disposant de plus d'espace (0,93 m² et 9 porcs par place au nourrisseur).

2.4. Comportement

Les observations comportementales sont présentées ici dans leur ensemble (tableau 4). Les valeurs moyennes pour toute la période expérimentale montrent que seulement 9 à 12 % des animaux sont debout, cette valeur étant proche pour les

différents traitements. De plus, cinquante pour cent d'entre eux ont une activité alimentaire (eau ou aliment).

En ce qui concerne le pourcentage d'individus blottis, les valeurs obtenues montrent une différence entre les deux niveaux de température, avec un pourcentage plus élevé à 20 °C par rapport à 24 °C. Pour chaque niveau de température, la valeur est supérieure pour la densité la plus forte. Ce phénomène s'explique par une occupation plus importante de la case lorsque les animaux sont lourds. Ce phénomène oblige les porcs à se coucher les uns contre les autres, sans que ceux-ci cherchent forcément à se blottir.

Pour déterminer comment est réalisée l'occupation de la case, il a été calculé pour chacune des trois zones un pourcentage représentant le rapport entre le nombre d'animaux observés et le nombre théorique pour une occupation homogène. Ainsi pour 12 porcs par case, le nombre théorique est 3,65 ; 3,65 et 4,70 respectivement pour les tiers 1, 2 et 3. Ces valeurs sont 2,74 ; 2,74 et 3,52 pour les cases à 9 animaux. Ce pourcentage tend vers 1 lorsque les porcs occupent la case de façon homogène. Il ressort qu'à 24 °C cette occupation est quasi parfaite avec une valeur très proche de 1 pour les trois zones. Par contre, à 20 °C, les porcs occupent préférentiellement le tiers 1 au détriment du tiers 3

Tableau 4 - Données comportementales

Traitement		24 °C 0,7 m ²	24 °C 0,93 m ²	20 °C 0,7 m ²	20 °C 0,93 m ²
Comportement alimentaire ⁽¹⁾					
ESSAI 1	Nombre accès/porc	39,1 ^c	55,3 ^a	39,9 ^c	45,6 ^b
	Temps/j/porc (min)	50,6 ^c	52,5 ^b	56,1 ^a	55,9 ^a
	Durée accès (s)	77,8 ^b	59,1 ^c	89,8 ^a	79,2 ^b
	Aliment/accès (g)	55,6 ^a	40,6 ^c	56,0 ^a	50,5 ^b
	Vitesse d'ingestion (g/min)	42,2	42,8	40,1	39,3
ESSAI 2	Nombre accès/porc	50,9 ^c	57,0 ^b	53,1 ^c	73,0 ^a
	Temps/j/porc (min)	49,7 ^c	50,4 ^c	53,7 ^b	57,9 ^a
	Durée accès (s)	59,4 ^b	54,2 ^c	63,7 ^a	50,0 ^d
	Aliment/accès (g)	41,6 ^b	41,1 ^b	48,0 ^a	34,2 ^c
	Vitesse d'ingestion (g/min)	42,9	45,7	44,9	42,7
Notations de comportement et occupation de la case ⁽²⁾					
ESSAI 1	Porcs debouts (%)	10,1	9,7	10,8	11,7
	Porcs ayant une activité alimentaire (%)	5,0	5,3	4,9	5,1
	Porcs blottis (%)	19,9	14,2	38,7	26,5
	Occupation tiers 1 ⁽³⁾	1,04	1,07	1,18	1,32
	Occupation tiers 2 ⁽³⁾	0,98	0,96	1,07	0,98
	Occupation tiers 3 ⁽³⁾	0,98	0,97	0,75	0,70
ESSAI 2	Porcs debouts (%)	10,0	9,2	10,3	12,1
	Porcs ayant une activité alimentaire (%)	4,6	4,4	4,2	5,1
	Porcs blottis (%)	27,9	24,4	45,2	41,4
	Occupation tiers 1 ⁽³⁾	1,05	1,05	1,20	1,45
	Occupation tiers 2 ⁽³⁾	0,94	0,96	0,95	0,76
	Occupation tiers 3 ⁽³⁾	1,01	0,99	0,85	0,79

⁽¹⁾ Les valeurs d'une même ligne n'ayant pas une même lettre sont différentes au seuil 5 %

⁽²⁾ Pas de test statistique

⁽³⁾ Pourcentage d'animaux observés par rapport au nombre théorique par zone

(zone d'alimentation). De plus, pour cette température, lorsqu'il y a moins d'animaux par case, le tiers 1 est prédominant par rapport aux deux autres zones.

3. DISCUSSION

3.1. Etat de santé

Pour les deux expérimentations, la note moyenne de pneumonie est faible (inférieure à 3 pour la plus élevée), ce qui d'après les travaux de LE FOLL et SOLIGNAC (1989) n'affecterait que peu les performances. L'absence d'effet de la température ambiante sur l'état sanitaire est en accord avec nos résultats antérieurs (MASSABIE et al., 1996). De même BAUCK et al. (1990) ne mettent pas en évidence de corrélation entre le niveau de température et la gravité de la pneumonie.

La différence existant entre femelles et castrats est difficile à expliquer dans la mesure où les animaux sont logés dans la même salle et donc soumis aux mêmes conditions d'ambiance.

3.2. Résultats zootechniques

En ce qui concerne l'effet de la température ambiante, il apparaît, conformément aux données de la bibliographie (NICHOLS et al., 1982 ; NIENABER et al., 1983 ; MASSABIE et al., 1996 et 1998), une diminution de la croissance avec l'élévation de la température ambiante. Cette baisse est

de 36 g/j entre 24 et 20 °C pour le premier essai alors qu'elle atteint 52 g/j pour la deuxième expérimentation. Ces chiffres sont conformes à ceux obtenus dans des essais antérieurs (40 g/j ; MASSABIE, 2001).

Ce phénomène s'explique par une baisse de l'ingéré entre 24 et 20 °C qui est de 24 et 41 g/j/°C respectivement pour les essais 1 et 2. La deuxième valeur est similaire à celle rapportée généralement (CLOSE, 1989 ; MASSABIE et al., 1996 et 1998 ; RINALDO et LE DIVIDICH, 1991). Lors du

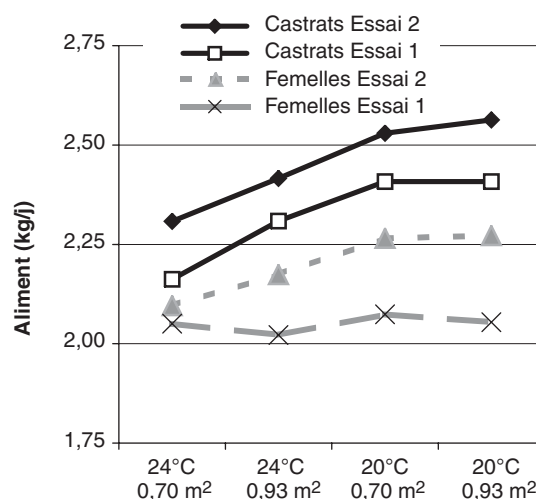


Figure 2 - Consommation d'aliment par sexe

premier essai, les performances mesurées (GMQ et consommation d'aliment) sont inférieures à celles obtenues avec ce type d'animaux pour des conditions d'ambiance similaires. La note de pneumonie est plus élevée, mais sa valeur faible n'expliquerait pas une altération des résultats zootechniques. Cependant, l'observation des consommations par sexe et par traitement, montre que les femelles de l'essai 1 ont une prise alimentaire qui n'évolue pas comme les autres courbes (figure 2). Pour les castrats, il existe une différence entre les deux expérimentations mais d'une part elle est plus faible et d'autre part les courbes ont une allure similaire. Il se peut donc que l'état sanitaire puisse expliquer en partie les écarts constatés entre les deux essais.

Enfin, pour l'I.C. et les données d'abattage, il n'y a pas d'effet de l'environnement thermique, en accord avec nos résultats antérieurs pour cette plage de température (MASSABIE et al., 1998).

Pour ce qui touche à la surface par porc, les animaux disposant de plus de place présentent des croissances supérieures. Ce phénomène a été reporté par HYUN et al. (1998) mais dans ce cas, la baisse du GMQ était due à une détérioration de l'efficacité alimentaire. Dans nos conditions expérimentales, c'est la baisse de la consommation d'aliment qui est responsable de la diminution de la croissance. C'est ce qui a été rapporté par KORNEGAY et NOTTER en 1984 cités par CLOSE (1995), où l'accroissement de 0,1 m² de la surface par porc se traduisait par une augmentation de la prise alimentaire de 50 g/j. Cette valeur est proche de celle obtenue à 24 °C pour le deuxième essai (40 g/j). Par contre pour le premier essai, ainsi qu'à 20°C pour les deux répétitions, la différence mesurée est plus faible (10 à 30 g/j/ par 0,1 m²).

Le comportement alimentaire des animaux a aussi été affecté par la densité. Outre les variables directement liées à la quantité d'aliment consommé (temps et nombre d'accès par porc), il apparaît que les animaux disposant de moins de surface font moins d'accès au nourrisseur mais d'une durée plus longue et avec donc plus d'aliment consommé. Ceci a été obtenu par HYUN et al. (1998), pour les critères : visites par jour, durée de la visite et quantité d'aliment par visite.

Par ailleurs, les niveaux de température étudiés n'induisent pas de changement notable des caractéristiques de la prise alimentaire, ce qui est en accord avec QUINIOU et al. (1998) pour une plage de température de 19 à 25 °C. De même, les variables vitesse d'ingestion et temps par porc et par jour sont très proches de celles rapportées par cet auteur ainsi que celles de LABROUE et al. (1996).

3.3. Comportement

Nos résultats montrent que sur les périodes d'observations seulement 9 à 12 % des porcs sont debout, en accord avec des données antérieures (MASSABIE et al., 2001). De même

BAXTER (1984) rapporte 80 % d'animaux couchés et DUCREUX et al. (2002) obtiennent 78 % d'animaux au repos à 27 °C. Par ailleurs, 4 à 5 % des porcs ont une activité alimentaire, valeur proche de celle obtenue par DUCREUX et al. (2002).

Le pourcentage d'animaux blottis augmente de 24 à 20 °C, en accord avec une précédente expérimentation (MASSABIE et al., 2001) et avec les travaux de BOON (1981) qui a montré que ce critère s'accroît linéairement avec l'abaissement de la température ambiante.

Enfin, pour ce qui concerne l'occupation de l'espace, il apparaît qu'à 24 °C, les porcs occupent la case de façon homogène, qu'ils disposent de 0,7 ou 0,93 m². A l'opposé, pour un environnement thermique plus froid, les animaux se blottissent et n'occupent qu'une partie de la loge. Ce phénomène est d'autant plus marqué qu'il y a plus de place disponible par animal.

CONCLUSION

La baisse de la température ambiante de 24 à 20 °C se traduit, dans nos conditions expérimentales, par une augmentation de la croissance via une consommation d'aliment plus élevée. Cependant, pour les animaux ayant un moins bon état sanitaire (femelles de l'essai 1), les performances sont dégradées et ceci est plus important à 20 °C. Ce constat suggère que le maintien des porcs dans des conditions proches de la thermoneutralité est d'autant plus important qu'il existe des problèmes sanitaires sous-jacents.

L'accroissement de la surface par porc s'est traduit par une amélioration de la croissance qui s'explique par une augmentation de la prise alimentaire. Ceci peut provenir du fait qu'il y a dans un traitement 9 porcs par place au nourrisseur contre 12 porcs dans l'autre cas, même s'il est généralement admis qu'une place pour 12 animaux est suffisante en alimentation ad libitum. Par ailleurs, pour une température basse, l'occupation de la case est hétérogène. Ainsi, en élevage, pour des conditions froides (température et/ou vitesse d'air), cette utilisation de la loge risque d'accentuer les problèmes liés aux circuits d'air. Ceci sera d'autant plus marqué que la place par animal est importante. Ainsi, si la surface par porc augmente, il sera plus important de maintenir une température suffisante, ce qui se traduira, sans chauffage supplémentaire, par une dégradation de l'ambiance (débit minimum plus faible et maintenu sur de plus longues périodes). Dans ce cadre, il serait également opportun d'évaluer l'incidence d'une modification de la densité sur les polluants de l'air. Par ailleurs, dans les essais effectués, 2 surfaces par animal ont été comparées ce qui ne permet pas de conclure quant à la surface optimale pour le porc à l'engrais. Ceci pourrait être réalisé en comparant plusieurs densités, avec cette fois un même nombre d'animaux par loge.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAUCK W.S., RHODES C.S., BARBER E.M., 1990. *Can. Vet. J.*, 31, 1-15.
- BAXTER S., 1984, *Intensive Pig Production : Environmental management and design*, Granada Publishing, London, 588p.
- BOON C.R., 1981, *Anim. Prod.*, 33, 71-99.
- CLOSE W.H., 1989. *The voluntary Food Intake of Pigs. Occasional Publication n° 13, British Soc. Anim. Prod.* J.M. Forbes, M.A. Varley and T.L.J. Lawrence editors. 87-96.
- CLOSE W. H., 1995, *Housing systems to provide the optimum environment*, Illinois's Pork Industry Conference.
- DUCREUX E., ALOUI B., DOORMAD J. Y., COURBOULAY V., MEUNIER- SALAÜN M. C., 2002, *Journées Rech. Porcine en France*, 34, 211-216
- HYUN Y., ELLIS M., JOHNSON R. W., 1998, *J. Anim. Sci.*, 76, 2771-2778.
- LABROUE F., SELLIER P., GUEBLEZ R., MEUNIER- SALAÜN M. C., 1996, *Journées Rech. Porcine en France*, 28, 23-30.
- LE FOLL P., SOLIGNAC T., 1989, *Journées Rech. Porcine en France*, 21, 175-182.
- MADEC F., DERRIEN H., 1981, *Journées Rech. Porcine en France*, 13, 231-236.
- MASSABIE P., GRANIER R., ROUSEAU P., 1994, *Journées Rech. Porcine en France*, 26, 63-70.
- MASSABIE P., GRANIER R., LE DIVIDICH J., 1996, *Journées Rech. Porcine en France*, 28, 189-194.
- MASSABIE P., GRANIER R., LE DIVIDICH J., 1998, *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 325-329.
- MASSABIE P., QUINIOU N., GRANIER R., 1999, *Journées Rech. Porcine en France*, 31, 125-131.
- MASSABIE P., GRANIER R., GASC A. , 2001, *Journées Rech. Porcine en France*, 33, 1-7.
- MASSABIE P., 2001, *Incidence des paramètres d'ambiance sur les performances zootechniques du porc charcutier*, ITP ed., 16p.
- NICHOLS D.A., AMES D.R., HINES R.H., 1982, *2nd Int. Liv. Env. Symp.*, 376-379.
- NIENABER J.A., LEROY HAHN G.L., 1983. *ASAE Paper N MCR*, 83-137, St Joseph, HL 49085.
- QUINIOU N., NOBLET J., LE DIVIDICH J., DUBOIS S., LABROUE F., 1998, *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 319-324.
- RINALDO D., LE DIVIDICH J., 1991. *INRA Prod. Anim.*, 4(1), 57-65.

