

Incidence de la réduction de la densité animale en engraissement sur la qualité de l'ambiance et son impact sur les performances

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 de Villefranche de Rouergue

Incidence de la réduction de la densité animale en engraissement sur la qualité de l'ambiance et son impact sur les performances

Deux essais portant chacun sur 168 porcs à l'engrais ont été conduits afin de déterminer l'effet du taux de renouvellement et de la densité sur les performances et l'état de santé des animaux. Deux débits d'air neuf (minimum et optimum) et deux densités par porc (0,70 et 0,93 m²) ont été mis en place selon un dispositif factoriel 2x2. Le débit minimum (DM) passe de 8 à 19 m³/h/porc entre 27 et 110 kg de poids vif. Le débit optimum (DO) évolue lui entre 15 et 50 m³/h/porc. La température et l'humidité relative ont été constantes et égales respectivement à 24°C et 65 %. Les paramètres d'ambiance (gaz, poussières et germes) ont été mesurés. Les performances des animaux (I.C., GMQ) ont été relevées tout au long de l'essai. L'état sanitaire a été noté durant l'engraissement ainsi qu'à l'abattoir (pneumonie). Le comportement a aussi été étudié.

Pour le traitement DO, les concentrations en gaz, en poussières et en germes ont été diminuées. La densité a eu peu d'effet sur la qualité de l'ambiance. Seule la concentration en ammoniac a été supérieure pour 0,93 m³/porc. L'état sanitaire n'a pas été affecté.

Pour le traitement DM, la croissance a été réduite de 6 % alors que la prise alimentaire a diminué en moyenne de 120 g/j. L'accroissement de la surface disponible par porc s'est accompagnée d'une amélioration des performances essentiellement pour le traitement DO.

Pour le taux de renouvellement DM, les porcs ont effectué plus d'accès au nourrisseur mais avec un temps de présence et une consommation par accès inférieurs.

The effect of a reduction in animal housing density during the growing-fattening period on air quality and growth performance

Two trials were performed using 168 growing-fattening pigs in order to determine the effect of air renewal rate and housing density on growth performance and health status. Two air renewal rates (minimum and optimum) and two housing densities (0.70 and 0.93 m²/pig) were tested using a factorial 2 x 2 model. The minimum flow rate (DM) started at 8 m³/h/pig at 27 kg and was increased up to 19 m³/h/pig at 110 kg live weight. The optimum flow rate increased from 15 to 50 m³/h/pig over the same weight range. Temperature and humidity remained constant at 24°C and 65 %. Air quality (gas, dust and germs) were measured. Health status was noted during the growing-fattening period and at slaughter (pneumonia). Behaviour was also studied.

The treatment DO decreased the concentrations of gas, dust and germs. Housing density had little effect on air quality, except for the concentration of ammonia which was increased for 0.93 m²/pig compared to 0.70 m²/pig. Health status was not affected by treatment. Treatment DM reduced growth rate by 6 % and average feed intake by 120 g/d.

A decrease in housing density improved pig performance mainly for the DO treatment.

The air renewal rate DM caused the pigs to go to the feeder more frequently. Once at the feeder they spent less time and consumed less per visit.

INTRODUCTION

Lors d'essais précédents (MASSABIE et GRANIER, 2003), l'augmentation de la surface disponible par porc en engraissement s'est traduite par une amélioration des performances. Cependant pour une température de 20°C l'augmentation de la croissance n'était pas systématique. Or, pour une salle donnée, en hiver, la diminution du nombre d'animaux aura pour conséquence un maintien plus difficile des températures et va générer des périodes plus longues de ventilation réduite. De plus, pour un même débit horaire par porc, la diminution du nombre d'animaux entraînera un renouvellement plus faible de l'air de la salle. Or il a été montré que ce paramètre est directement lié aux concentrations en polluants qu'il s'agisse des gaz, des poussières ou des germes en suspension dans l'air (CHOSSON et al., 1989 ; PHILLIPS, 1989 ; MASSABIE et al., 1991 ; 1994 et 1996).

Par ailleurs, la dégradation de l'ambiance peut entraîner des altérations de l'état de santé des animaux et une dégradation des performances zootechniques. ROBERTSON et al. (1990), ainsi qu'HAMILTON et al. (1993) ont mis en évidence une relation entre la concentration en poussières et la rhinite atrophique.

De même, l'augmentation du taux d'ammoniac, de germes et de poussières dans l'air se traduit par des lésions pulmonaires plus importantes (MASSABIE et al., 1991 ; ROBERTSON, 1992 et 1993).

Les performances de croissance peuvent aussi être affectées : diminution de la prise alimentaire (MASSABIE et al., 1994 et 1996 ; GUSTIN et al., 1994) ou baisse de la croissance (KEPHART et al., 1993).

Ceci nous a conduit à réaliser un essai pour déterminer l'effet de la dégradation de l'ambiance sur les performances et l'état de santé du porc en croissance placé à deux densités : 0,70 et 0,93 m²/porc.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

1.1. Bâtiment et équipements

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

Quatre salles identiques constituent ce bâtiment. Chacune est constituée de 4 loges, deux d'entre elles étant équipées d'une station d'alimentation permettant d'enregistrer la consommation d'aliment, le nombre d'accès et leur durée (MASSABIE et al., 1999). Le sol est de type caillebotis intégral (fil galvanisé). 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.

Le bâtiment est climatisé de façon indépendante pour chaque salle. Les paramètres climatiques fixés (température, hygrométrie et débit de renouvellement) sont maintenus constants, la régulation étant assurée par un logiciel de supervision (MASSABIE et al., 1994).

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 ani-

maux sont répartis dans les quatre salles, chacune correspondant à un traitement.

Le dispositif expérimental est de type factoriel (2x2). Pour chaque essai, deux surfaces disponibles par porc (0,70 ou 0,93 m²) sont étudiées avec pour chacune d'elles un taux de renouvellement soit optimum (15 à 50 m³/h/porc), soit réduit (8 à 19 m³/h/porc). La ventilation réduite est celle qu'il faudrait appliquer pour maintenir la température de la salle à 24 °C en période d'hiver. Le débit d'air neuf évolue par palier en fonction du poids vif des animaux (figure 1).

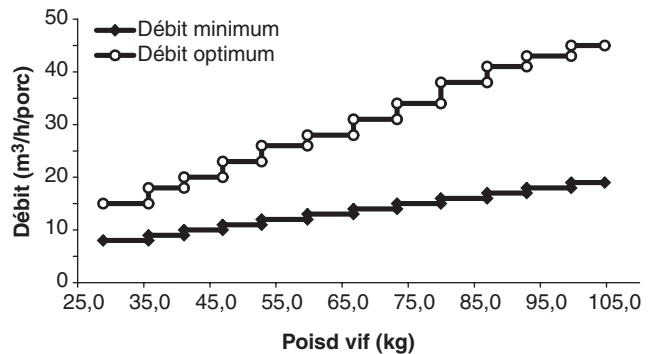


Figure 1 - Evolution du taux de renouvellement

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, ce sont 8 loges de castrats et 8 loges de femelles qui sont constituées. Pour chaque sexe, les cases reçoivent 9 ou 12 animaux selon la densité étudiée.

L'humidité relative est maintenue à 55-60 % et la température ambiante est de 24 °C. Pour les quatre salles, ces paramètres sont maintenus constants tout au long de l'essai, par les installations de climatisation du local expérimental.

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 les animaux

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. Tous les 14 jours, un comptage de toux et d'éternuements, sur une période de trois minutes, est effectué pour chaque salle.

Les traitements vétérinaires réalisés sont aussi relevés.

Pour le deuxième essai, deux loges par salle ont été observées sur 24 heures par enregistrement vidéo afin de noter le comportement des animaux. Trois notations sont réalisées pour un poids vif des animaux de 40, 65 et 95 kg. Chaque loge est divisée en trois tiers. Pour chacun d'entre eux, et

toutes les trente minutes, il est relevé le nombre de porcs debout ou couchés. 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 exprimant le rapport entre le nombre de porcs présents et le 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. Il est réalisé également une notation des lésions pulmonaires, de 0 à 28, selon la grille établie par MADEC et DERRIEN (1981).

1.3.2. Sur l'ambiance

La température et l'hygrométrie de chaque salle sont enregistrées en continu par l'intermédiaire du logiciel de supervision.

Toutes les semaines, les concentrations en ammoniac et en dioxyde de carbone sont mesurées dans chaque salle. Les mesures sont réalisées au centre de la salle à 1,00 m du sol, à l'aide de tubes réactifs Draeger.

La concentration en poussières totales dans l'air a été mesurée tous les sept jours et le nombre de germes présents en ambiance ont été déterminés tous les quatorze jours selon la méthode décrite par CHOSSON en 1989.

Par ailleurs, des mesures granulométriques ont été réalisées à l'aide d'un compteur (Met One 237 à 4 classes simultanées) afin de déterminer la répartition par classe des particules de poussière en suspension.

2. LES RÉSULTATS

2.1. Mesures sur l'ambiance

Les moyennes obtenues, pour la température et l'humidité relative, en prenant un point toutes les 15 minutes, sont semblables pour les quatre salles (tableau 1) et sont conformes au protocole (respectivement 24 °C et 60 %).

Les teneurs en gaz, mesurées en ambiance pour chaque salle, sont plus élevées pour les modules correspondant au taux de renouvellement le plus faible (tableau 1). Pour le

dioxyde de carbone, les valeurs sont identiques pour les salles soumises au même traitement climatique (0,16 % pour le débit optimum et 0,24 % pour le débit minimum).

Pour l'ammoniac, les valeurs relevées sont identiques pour le débit optimum quelle que soit la densité. Par contre, lorsque le taux de renouvellement est faible, la concentration est plus élevée dans la salle où il y a moins d'animaux.

Les quantités de poussières totales dans l'air sont supérieures dans les salles à débit minimum (tableau 1). Cependant, la différence est faible entre les valeurs obtenues avec des taux de renouvellement différents.

Pour la répartition par classe, le nombre de particules de diamètre supérieur à 0,3 µm n'est pas différent entre les quatre traitements. Pour les poussières plus grosses (supérieures à 0,5 et à 1,0 µm), il apparaît un effet taux de renouvellement, le débit élevé présentant les valeurs les plus basses. Ce même phénomène s'observe aussi pour la classe des particules supérieures à 5,0 µm. Mais dans ce cas, pour le débit optimum, la valeur obtenue est plus élevée dans le traitement 0,70 m²/porc.

Au niveau bactériologique, les valeurs obtenues sont plus élevées lorsque le taux de renouvellement est faible. Mais là aussi, les valeurs sont proches et seul le traitement associant le débit minimum et la densité de 0,70 m² présente une valeur deux fois plus élevée.

2.2. Les variables sanitaires

Le nombre de toux et d'éternuements est très faible. De même, les interventions sanitaires effectuées sur les porcs sont peu nombreuses. Ces variables ne présentent pas de différence entre traitements.

Par ailleurs, les lésions pulmonaires ne sont pas significativement différentes pour la note moyenne par porc (tableau 2). Cette dernière est très faible, en moyenne inférieure à 1 sur 28. De plus, la note moyenne par porcs atteints et le pourcentage d'animaux ayant une note supérieure à 3 sont très faibles et semblables pour les quatre salles.

2.3. Performances zootechniques

Le tableau 2 montre une amélioration des croissances globales pour les animaux placés à débit optimum. Pour l'essai 1 ce constat est vrai quelle que soit la densité, alors

Tableau 1 - Résultats sur l'ambiance

	Débit optimum		Débit minimum	
	0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc	0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc
Temp. °C (E.T.)	24,2 (0,60)	24,2 (0,63)	24,5(0,91)	24,3 (0,88)
H.R. % (E.T.)	62,8 (7,83)	62,8 (4,05)	62,1 (5,53)	66,9 (10,4)
NH ₃ ppm	14,9	13,8	32,8	28,1
CO ₂ %	0,17	0,16	0,23	0,25
Germes 10 ⁴ /m ³	4,92	3,82	5,18	9,35
Poussières mg/m ³	1,46	1,77	1,95	1,94
Poussières nombre/l	>0,3µ	38833	40137	44608
	>0,5 µ	17939	19938	24220
	>1,0 µ	10052	11862	14826
	>5,0 µ	3541	4352	5285

Tableau 2 - Résultats sur les animaux

		Débit optimum		Débit minimum		Test Statistique*	
		0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc	0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc		
Essai 1	Performances zootechniques	Poids début (kg)	27,3	27,3	27,3	27,3	N.S.
		Poids fin (kg)	116,3 ^a	114,0 ^{ab}	114,5 ^{ab}	113,0 ^b	T
		GMQ P1-65kg (g/j)	882	871	841	854	S
		GMQ 65-110 kg (g/j)	968 ^a	946 ^a	919 ^a	846 ^b	T, S
		GMQ P1-110 kg (g/j)	932 ^a	907 ^a	876 ^b	849 ^b	T, S
		TVM (%)	59,7	60,4	60,3	60,1	N.S.
		I.C. (kg/kg)	2,44	2,49	2,44	2,43	N.S.
		Consommation (kg/j)	2,27 ^a	2,23 ^{ab}	2,14 ^b	2,07 ^b	T
	Lésions pulmonaires à l'abattoir	Note moyenne /porc	0,20	0,40	0,59	0,53	N.S.
		Note par porc atteint	1,00	1,89	1,90	2,40	
% de porcs avec note>3		0,0	7,1	6,3	2,2		
Essai 2	Performances zootechniques	Poids début (kg)	28,9	28,9	28,9	28,9	N.S.
		Poids fin (kg)	113,3 ^a	109,9 ^b	111,1 ^{ab}	110,5 ^b	T
		GMQ P1-65kg (g/j)	868	826	829	823	N.S.
		GMQ 65-110 kg (g/j)	1010 ^a	923 ^b	956 ^b	944 ^b	T, S
		GMQ P1-110 kg (g/j)	936 ^a	870 ^b	888 ^b	881 ^b	T, S
		TVM (%)	61,2	61,5	61,7	61,2	S
		I.C. (kg/kg)	2,44	2,42	2,41	2,39	N.S.
		Consommation (kg/j)	2,28 ^a	2,15 ^{ab}	2,13 ^b	2,11 ^b	T
	Lésions pulmonaires à l'abattoir	Note moyenne /porc	0,54	0,58	0,66	0,60	N.S.
		Note par porc atteint	1,36	1,73	1,53	1,59	
% de porcs avec note>3		2,9	6,7	2,9	6,7		

* Effet significatif traitement (T), sexe (S) et interaction (T*S) N.S. : non significatif seuil 5 %

que pour l'essai 2, seule la densité 0,93 m²/porc présente une vitesse de croissance significativement supérieure. Cette différence de performance existe en phase de finition alors qu'en croissance les valeurs obtenues ne sont pas significativement différentes.

Les différences observées sur le GMQ s'expliquent par des niveaux de consommation différents, l'I.C. étant similaire entre les traitements. Pour la prise alimentaire il existe aussi une différence entre les deux essais. Dans le premier, les valeurs obtenues sont supérieures dans les deux salles à taux

de renouvellement optimum. Dans le deuxième essai, seuls les animaux placés à la densité la plus faible ont une consommation d'aliment supérieure.

Le comportement alimentaire des porcs est modifié par les traitements (tableau 3). En effet, les différentes variables sont différentes entre les quatre salles. Ainsi, il apparaît que le nombre d'accès par porc est plus élevé pour le débit minimum, l'effet densité étant différent entre les deux essais. Pour le temps par porc, c'est d'abord l'effet densité qui semble jouer avec des valeurs supérieures pour la densité 0,93 m².

Tableau 3 - Données comportementales

Traitement		Débit optimum		Débit minimum	
		0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc	0,93 m ² /porc	0,70 m ² /porc
Comportement alimentaire ⁽¹⁾					
Essai 1	Nombre accès/porc	43,6 d	49,3 c	65,1 a	56,9 b
	Temps/j/porc (min)	53,7 b	49,8 c	56,0 a	47,1 d
	Durée accès (s)	77,4 a	62,0 b	60,5 b	53,8 c
	Aliment/accès (g)	57,1 a	47,6 b	37,9 d	41,1 c
	Vitesse d'ingestion (g/min)	45,1 b	46,8 a	39,6 c	46,6 a
Essai 2	Nombre accès/porc	34,2 c	33,8 c	45,0 b	54,9 a
	Temps/j/porc (min)	52,7 b	48,8 c	56,7 a	49,0 c
	Durée accès (s)	98,8 a	89,9 b	78,5 c	55,4 d
	Aliment/accès (g)	73,0 a	68,2 b	49,9 c	41,0 d
	Vitesse d'ingestion (g/min)	44,3 b	44,4 b	38,7 c	45,0 a
Notations de comportement et occupation de la case ⁽²⁾					
Essai 2	Porcs debout (%)	10,4	10,1	11,0	10,4
	Porcs ayant une activité alimentaire (%)	4,8	4,7	5,0	4,8
	Occupation tiers 1 ⁽³⁾	0,98	1,01	1,25	1,06
	Occupation tiers 2 ⁽³⁾	1,00	0,98	0,80	1,00
	Occupation tiers 3 ⁽³⁾	1,02	1,00	0,96	0,95

(1) Les valeurs d'une même ligne n'ayant pas une même lettre sont différentes au seuil 5% (2) Pas de test statistique (3) Ratio = nombre d'animaux observés par rapport au nombre théorique par zone

La durée et la quantité d'aliment par accès semblent quant à elles, être plus importantes lorsqu'on applique un débit optimum. La vitesse d'ingestion est proche pour les différents traitements, seuls les animaux de la salle 0,93 m² et à taux de renouvellement réduit présentent, pour les deux essais, une valeur inférieure.

Enfin, en ce qui concerne la qualité de carcasse, il n'y a pas d'effet du traitement sur la teneur en viande maigre.

2.4. Données comportementales

Les données du tableau 4 font apparaître que 10 à 11 % des animaux sont en activité au moment des observations. Il n'y a pas de différences entre traitement. De la même façon, pour les quatre salles, 5 % présentent une activité alimentaire (eau ou aliment).

En ce qui concerne l'occupation de la case, elle est très homogène pour l'ensemble de la période avec un nombre d'animaux par tiers très proche de la valeur théorique 1. Seul le traitement débit minimum avec la densité 0,93 m² montre une sous occupation du tiers 2 (centre de la case) au profit du tiers 1 (opposé au nourrisseur). Ce phénomène est plus marqué lors de la première observation où les cases constituées de 9 animaux présentent systématiquement ce profil d'occupation de la loge (figure 2).

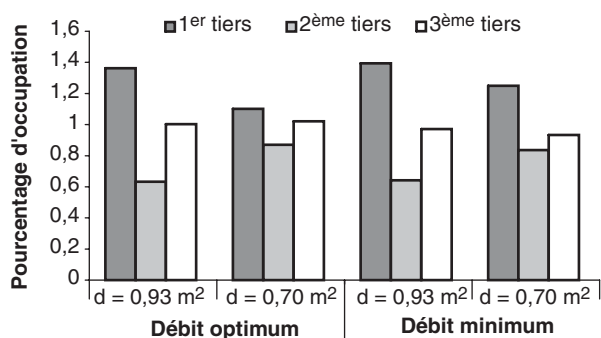


Figure 2 - Occupation de la case pour un poids vif des porcs de 45 kg

3. DISCUSSION

3.1. Qualité de l'air

Le débit faible entraîne l'apparition de teneurs en gaz élevées. Ces résultats sont en accord avec la plupart des auteurs, CHOSSON et al. (1989), PHILIPPS (1989), MASSABIE et al. (1991, 1994 et 1996).

Le taux de CO₂ évolue de façon inverse avec le niveau de ventilation appliqué. Ceci a déjà été montré par BARBER (1993). Les valeurs obtenues sont cependant inférieures à nos travaux précédents (MASSABIE et GRANIER, 1996) mais pour un taux moyen de ventilation plus élevé.

Les concentrations en NH₃ sont plus faibles pour le taux de renouvellement élevé. Dans ce cas, il n'y a pas de différence quelle que soit la densité. A l'opposé, pour un taux de

renouvellement minimum, la présence de moins d'animaux se traduit par des concentrations plus fortes. Ce phénomène peut s'expliquer par une surface de caniveau plus importante par animal présent, la surface d'échange entre le lisier et l'ambiance étant prépondérante sur la formation d'ammoniac (AARNINK, 1997). Le phénomène est moins marqué pour le débit optimum car, dans ce cas, le taux de renouvellement est suffisant pour évacuer l'ammoniac.

Les mesures obtenues à débit faible sont importantes et supérieures à 25 ppm. Elles sont de l'ordre de grandeur de celles citées par certains auteurs : GUSTAFSON (1989), DONHAM (1991), ROBERTSON (1993) et MASSABIE et GRANIER (1996).

La quantité de poussières en suspension dans l'air est plus importante dans les salles à débit minimum. Cependant l'écart est peu important (0,5 mg/m³). De plus, les valeurs les plus élevées (2 mg/m³) sont plus faibles que les données obtenues par d'autres auteurs : STROIK et al. (1986), DONHAM (1991), PEDERSEN (1993), les niveaux observés dans nos conditions étant proches de ceux obtenus par TAKAI et al. (1997). Ils correspondent aux valeurs obtenues lors de précédentes expérimentations (MASSABIE et al., 1994 ; MASSABIE et GRANIER, 1996) et s'expliquent en partie par la présence de caillebotis métallique et de barrières de séparation en acier galvanisé, éléments peu susceptibles de retenir les particules qui sédimentent alors dans le caniveau.

Pour la répartition des poussières par classes granulométriques, l'effet taux de renouvellement apparaît à partir d'un diamètre de particule supérieur à 0,5 µm. Les valeurs obtenues pour la classe >5,0 µm sont comparables à celle rapportées par BUNDY (1995) pour des particules de diamètre supérieur à 3,0 µm. Pour ces grosses particules, et lorsque le taux de renouvellement est optimum nous observons des concentrations plus élevées lorsqu'il y a plus d'animaux. Ce phénomène peut s'expliquer par l'activité des porcs plus importante lorsqu'ils sont plus nombreux.

Concernant la contamination bactérienne de l'air à l'intérieur des salles, les niveaux relevés sont plus faibles que les valeurs généralement citées (BAUCK et al., 1990 ; OLEFIR, 1985 ; ROBERTSON, 1992 et 1993 ; MASSABIE et al., 1994). Ce nombre de germes dans l'air est d'abord fonction du niveau d'excrétion des animaux et donc de leur état sanitaire au départ. Les porcs de ces essais n'ont pas de pathologie particulière et notamment pas d'atteinte respiratoire comme l'indique la notation des poumons à l'abattoir, ce qui engendre un faible niveau de germes dans l'air. Il existe bien une différence entre les 2 taux de renouvellement mais elle est peu importante.

3.2. Etat de santé et performances zootechniques

L'ensemble des paramètres concernant l'état de santé des animaux n'est pas différent entre traitements. Des travaux précédents (MASSABIE et GRANIER, 1996) aboutissent à ce même constat. La dégradation de l'ambiance qui apparaît lorsque le taux de renouvellement est minimum, n'engendre pas de pathologies respiratoires contrairement aux résultats

rapportés par ROBERTSON (1992, 1993). Ce phénomène peut s'expliquer par un bon état sanitaire des animaux au début de l'expérimentation.

Pour les performances zootechniques, nous observons, pour l'essai 1, une différence de croissance de 6 % en faveur des porcs ayant un taux de renouvellement optimum. Pour l'essai 2, cet écart n'existe que lorsque les animaux sont logés à une densité plus faible. Les différences obtenues pour le GMQ sont liées à l'augmentation de la prise alimentaire. Lors de la première expérimentation, la consommation journalière d'aliment est plus élevée de 130 à 160 g /j pour les animaux placés dans les salles à taux de renouvellement élevé. Le même phénomène existe pour le deuxième essai, mais seulement dans le cas du traitement 0,93 m². Ces résultats confirment ceux déjà obtenus (MASSABIE et GRANIER, 1996). La perte de croissance est inférieure à celle rapportée par GUSTIN et al. en 1994, mais obtenue sur seulement 6 jours.

L'accroissement de la surface disponible par porc se traduit par une augmentation du GMQ liée à une consommation spontanée d'aliment supérieure. Mais tout comme lors de précédents travaux (MASSABIE et GRANIER, 2003), cette amélioration des performances n'est pas systématique et n'existe pas lors de l'essai 2 lorsque les animaux sont placés dans des conditions d'ambiance dégradée.

Le comportement alimentaire des animaux est influencé par l'ambiance puisque pour les porcs placés à taux de renouvellement minimum, il est relevé plus d'accès au nourrisseur, d'une durée plus faible et avec moins d'aliment consommé. Il semble que le fait d'être placé dans une ambiance dégradée conduise le porc à fractionner davantage sa prise alimentaire. L'effet densité est de ce fait beaucoup moins marqué que lors du précédent essai (MASSABIE et GRANIER, 2003).

3.3. Comportement

Sur les périodes d'observations, seulement 10 à 11 % des porcs sont debout, en accord avec nos données antérieures (MASSABIE et GRANIER ; 2003) ou celles de BAXTER (1984) qui rapporte 80 % d'animaux couchés. Par ailleurs, 5 % des porcs ont une activité alimentaire, valeur proche de celle obtenue par DUCREUX et al. (2002).

Pour ce qui concerne l'occupation de l'espace, il apparaît que les porcs occupent la case de façon homogène qu'ils disposent de 0,7 ou 0,93 m² par animal. Ce résultat est conforme à ce que nous avons rapporté pour une température de 24 °C. Dans ce cas, les animaux n'ont pas à lutter contre le froid et ne cherchent donc pas à se blottir ce qui modifie l'occupation de la case. Il existe cependant une hétérogénéité pour la densité 0,93 m² en début d'engraissement, qui peut s'expliquer par un besoin de chaleur plus important lorsque les porcs sont plus légers.

CONCLUSION

Les teneurs en polluants de l'air, en porcherie d'engraissement, apparaissent essentiellement liés au taux de renouvellement de l'air et au nombre d'animaux par salle. Les concentrations s'élèvent lorsque le débit de ventilation diminue, mais aussi lorsque le nombre de porcs est plus important (poussières et germes). Cependant pour l'ammoniac, si le taux de renouvellement intervient, la présence de moins d'animaux pour une salle donnée entraîne des concentrations plus élevées.

Dans nos conditions expérimentales (température et humidité constantes), l'application d'un taux de renouvellement minimum pénalise la prise alimentaire et la croissance. Mais ceci peut être masqué par d'autres facteurs de stress comme moins de surface disponible par porc. De la même façon, l'abaissement de la densité génère une amélioration des performances (consommation et GMQ) mais, en raison de mauvaises conditions d'ambiance, ce phénomène peut ne pas être observé. Or en élevage, la présence de moins d'animaux dans les salles va conduire, en période hivernale, à une dégradation de la qualité de l'air. Ainsi, si la surface par porc augmente, même en l'absence de problème sanitaire, il se peut que les performances soient pénalisées par l'augmentation des concentrations en polluants de l'air ambiant notamment pour l'ammoniac.

Enfin, pour le facteur densité seulement deux valeurs ont été étudiées et il est difficile d'évaluer l'impact sur les performances zootechniques. Pour déterminer la surface optimale pour le porc à l'engrais, il serait intéressant de comparer plusieurs densités avec des loges constituées du même nombre d'animaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AARNINK A.J.A. Ph. D. thesis. Wageningen Agric. University, The Netherlands, 1997, 175pp.
- BARBER E.M., DOSMAN J.A., RHODES C.S., CHRISTISON G.I., HURST T.S., 1993. Int. Livestock Environment Symposium IV, 626-634.
- BAUCK S.W., RHODES C.S., BARBER E.M., 1990. Can. Vet. J., Vol. 31, 506-513.
- BUNDY D.S., 1995, Research Investment Report, NPPC, 205-222.
- CHOSSON C., LAPORTE E., GRANIER R., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 231-238.
- DUCREUX E., ALOUI B., DOURMAD J. Y., COURBOULAY V., MEUNIER-SALAÜN M. C., 2002, Journées Rech. Porcine, 34, 211-216.
- DONHAM K.J., 1991. Am. J. Vet. Res., Vol. 52, 1723-1730.
- GUSTAFSSON G., 1989. Int. Congress of Agric. Engineering, II, 1465-1470.
- GUSTIN P., URBAIN B., PROUVOST J.F., ANSAY M., 1994, Journées Rech. Porcine en France, 26, 79-84.
- HAMILTON T.D.C., ROE J.M., TAYLOR F.G.R., PEARSON G., WEBSTER A.F.J., 1993. Int. Livestock Environment Symposium, IV, 895-903.

- KEPHART K. B., HUTCHINSON L., DRAKE T. R., 1993, Int. Livestock Environment Symposium, IV, 957-964.
- MADEC F., DERRIEN H., 1981, Journées Rech. Porcine en France, 13, 231-236.
- MASSABIE P., GRANIER R., ROUSSEAU P., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 11-20.
- MASSABIE P., GRANIER R., ROUSSEAU P., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 63-70.
- MASSABIE P., GRANIER R., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 201-208.
- MASSABIE P., GRANIER R., QUINIOU N., 1999. Journées Rech. Porcine en France, 31, 125-131.
- MASSABIE P., GRANIER R., 2003. Journées Rech. Porcine, 35, 171-178.
- OLEFIR A.L., 1985. Gig. Sanit., 4, 79-80.
- PEDERSEN S., 1993. Int. Livestock Environment Symposium, IV, 718-725.
- PHILLIPS P.A., THOMSON B.K., 1989. Am. Soc. of Agric. Eng., vol. 32(5), 1807-1810.
- ROBERTSON J.F., FRIEBEN W.R., 1984. Biotechnol. Bioeng., 26, 828-835.
- ROBERTSON J.F., WILSON D., SMITH W.J., 1990. Anim. Prod., 50, 173-182.
- ROBERTSON J.F., 1992. Farm Building Progress, 110, 19-24.
- ROBERTSON J.F., 1993. Int. Livestock Environment Symposium, IV, 694-700.
- STROIK M., HEBER A.J., 1986. Am. Soc. of Agric. Eng., 86, 4027.
- TAKAI H., PEDERSEN S., WHITE R., 1997, Int. Livestock Environment Symposium, V, 504-511.

