

Incidence de la température ambiante et du niveau de rationnement sur les performances zootechniques du porc en croissance-finition

P. MASSABIE (1), R. GRANIER (1), J. LE DIVIDICH (2)

(1) I.T.P., Station Expérimentale - Les Cabrières, 12200 Villefranche de Rouergue

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

Incidence de la température ambiante et du niveau de rationnement sur les performances zootechniques du porc en croissance-finition

Une expérimentation a porté sur 360 porcs à l'engrais afin de déterminer l'effet de la température ambiante (24 vs 17 °C) et du niveau alimentaire sur les performances du porc en croissance-finition. Les porcs étaient nourris, soit à volonté, soit rationnés à 90 ou 80 % de l'à volonté. Au total, 6 traitements ont été mis en place (2 températures x 3 niveaux alimentaires).

En à volonté, la croissance est en moyenne, accrue de près de 8 % ($P < 0,001$) entre 24 et 17 °C, la consommation par jour est aussi plus élevée de 180 g ($P < 0,001$). En revanche, aucun effet n'est observé ni sur l'indice de consommation, ni sur le pourcentage de muscle des carcasses.

Aux deux températures, le gain de poids augmente linéairement ($P < 0,001$) avec la quantité d'aliment ingéré, l'ingestion supplémentaire d'un gramme d'aliment se traduisant par une amélioration du GMQ de 0,50 g/j. Ainsi, pour une même quantité d'aliment ingérée le gain de poids est de 40 g plus faible à 17 qu'à 24 °C, ce qui peut être compensé par un apport supplémentaire d'aliment de 80 g/j.

Aux deux températures, le pourcentage de muscle augmente avec la réduction du niveau alimentaire ($P < 0,001$). De plus, pour une même consommation d'aliment, il est supérieur à 17°C.

Influence of ambient temperature and feed intake level on growth performance of growing-finishing pigs

An experiment using 360 growing-finishing pigs was conducted to determine the effect of ambient temperature (24 vs 17 °C) and the level of feeding on the pig growth performance. Pigs were fed ad libitum or restricted to 90 or 80 per cent of ad libitum intake. Thus, 6 treatments were compared (2 temperatures x 3 levels of feeding).

In ad libitum feeding, average daily gain (ADG) was globally 8 % higher ($P < 0.001$) at 17 than at 24 °C; feed intake was also increased by the lower temperature (+180 g /d, $P < 0.001$). However, feed conversion ratio (FCR) and the percentage of muscle in the carcass were similar at both temperatures.

At both temperatures, ADG increased linearly ($P < 0.001$) with the increase in feed intake. At both 24 and 17 °C, one gram of extra feed intake was associated with a 0.50 g increase in ADG. At similar feed intakes, ADG was 40 g lower ($P < 0.001$) at 17 than at 24 °C, this can be overcome by supplying extra feed (80 g/d). FCR increased by 0.016 unit/°C ($P < 0.01$) between 24 and 17 °C.

At both temperatures, the percentage of muscle in the carcass increased ($P < 0.001$) with a decrease in feeding level. Moreover, at similar feed intakes, it was higher ($P < 0.05$) at 17 than at 24 °C

Cependant, lorsque les animaux nourris à volonté ne suivent pas totalement le plan théorique, l'apport alimentaire des autres régimes est modifié en conséquence.

Entre deux pesées des animaux, le poids vif est estimé à partir de la consommation d'aliment de la veille et d'un indice de consommation théorique obtenu lors de précédents essais.

1.4. Variables mesurées

En ambiance, la température et l'hygrométrie sont enregistrées en continu, pour chaque salle, par l'intermédiaire du logiciel de supervision.

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

Les quantités d'aliment distribuées quotidiennement sont notées.

Les traitements vétérinaires sont aussi relevés.

À l'abattoir, le poids de la carcasse chaude avec tête et le pourcentage de muscle (FOM) sont relevés pour chaque porc. De plus, les pannes sont pesées après ressuyage des carcasses.

2. RÉSULTATS

2.1. Généralités

Les consignes environnementales de température et d'hygrométrie relative enregistrées au cours de l'essai correspondent bien à celles qui étaient prévues. Ainsi, des températures moyennes (une donnée toutes les 15 minutes) de $24 \pm 0,7$ °C et $17,5 \pm 1,9$ °C sont obtenues au lieu de 24 et

17 °C programmées. L'humidité relative moyenne est de 62 ± 3 % au lieu de la valeur 60 % souhaitée.

Par ailleurs, les niveaux de rationnement sont très proches de ceux prévus, soit en moyenne 90,5 et 79 %.

2.2. Résultats zootechniques

Seules les données obtenues pour l'ensemble de la période d'engraissement sont rapportées au tableau 2. On observe qu'en alimentation à volonté, l'ingéré est de 180 g/j plus élevé à 17 qu'à 24 °C ($P < 0,001$), ce qui représente une variation moyenne de 26 g/j et par °C. Le gain de poids est également plus élevé à 17 °C ($D = 74$ g/j, $P < 0,001$), alors que l'indice de consommation est semblable aux deux températures.

Il n'existe pas d'interaction significative entre la température et le niveau alimentaire sur le gain de poids journalier (figure 1, p 328) et l'indice de consommation (figure 2, p 328). Aux deux températures, le gain de poids augmente linéairement ($P < 0,001$) avec la consommation d'aliment, tandis que l'indice de consommation diminue ($P < 0,05$). Le coefficient de régression, obtenu à 17 et 24 °C, reliant le gain de poids journalier à la quantité d'aliment ingéré ne varie pas significativement avec la température ambiante. En moyenne la croissance s'accroît de 0,50 g par gramme supplémentaire d'aliment consommé. Ce coefficient est utilisé pour ajuster le gain de poids journalier à la même quantité d'aliment ingéré. Les valeurs présentées au tableau 3 (p 328) montrent qu'entre 24 et 17 °C, la croissance diminue de 40 g ($P < 0,001$), soit d'environ 6 g/j/°C. L'indice de consommation augmente en moyenne de 0,12 unité ($P < 0,05$), soit 0,017 unité par °C. L'obtention du même gain de poids journalier à 17 comme à 24 °C nécessite un supplément d'aliment estimé à 80 g ($40 / 0,50$), correspondant à 11,5 g/j/°C de réduction de la température entre 24 et 17 °C.

Tableau 2 - Performances zootechniques et qualité de carcasse

Température ambiante (°C)	24 °C			17 °C			Test Statistique
	Ad Libitum	90 % Ad Libitum	80 % Ad Libitum	Ad Libitum	90 % Ad Libitum	80 % Ad Libitum	
Poids début (kg)	25,8	25,7	25,7	25,7	25,7	25,7	N.S. ***
Poids fin (kg)	107,7 b	108,1 b	105,6 c	110,0 a	108,3 b	105,2 c	
GMQ 25-105 kg (g/j)	907 b	805 c	669 d	981 a	830 c	688 d	***
Consom. (kg/j)	2,25 b	2,05 d	1,78 f	2,43 a	2,19 c	1,93 e	***
I.C. (kg/kg)	2,49 d	2,57 cd	2,71 b	2,49 d	2,66 bc	2,85 a	***
Muscle FOM (%)	57,0 b	57,7 ab	58,4 a	56,9 b	58,3 a	58,4 a	***
Panne (kg)	0,96 a	0,82 b	0,80 b	0,94 a	0,75 b	0,71 b	***
X4 (mm)	14,1 a	13,0 b	11,4 c	14,6 a	11,8 c	11,1 c	***

N.S. = Non significatif au seuil 5%; *** = $P < 0,001$

Tableau 3 - Effet de la température sur la croissance et l'indice de consommation. Données ajustées

Température ambiante	24 °C		17 °C	
	Niveau alimentaire (kg/j)	2,25	2,05	2,25
GMQ 25-105 kg (g/j)	907	805	867	762
IC (kg/kg)	2,49	2,57	2,60	2,69

Figure 1 - Relation entre vitesse de croissance (25-105 kg) et ingéré alimentaire à 17 et 24 °C

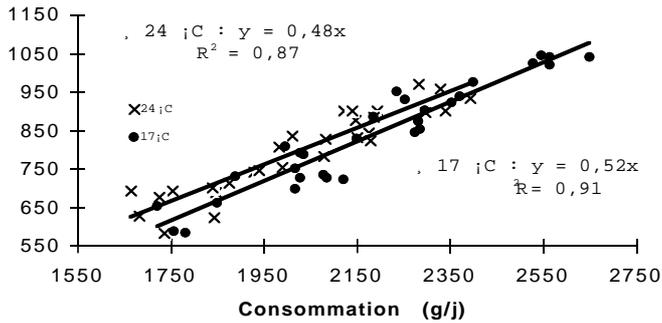
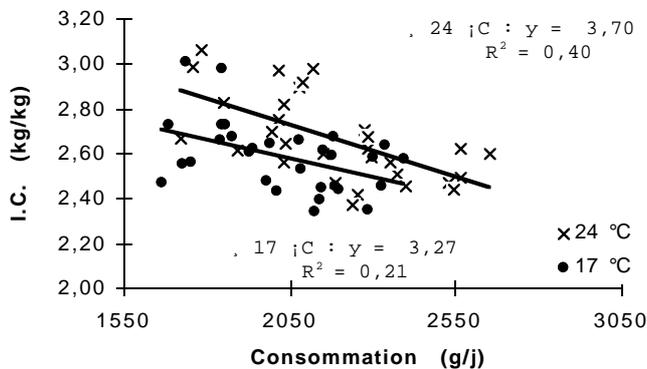


Figure 2 - Relation entre indice de consommation et ingéré alimentaire à 17 et 24 °C



2.3. Résultats d'abattage

À chaque température, la réduction du niveau alimentaire s'accompagne d'une augmentation du taux de muscle ($P < 0,0001$) et d'une diminution du poids de la panne ($P < 0,001$) et de l'épaisseur de lard dorsal ($P < 0,001$). Par ailleurs, à même niveau alimentaire les animaux sont plus maigres à 17 °C ($P < 0,05$). Enfin, il est remarquable que chez les animaux nourris à volonté la composition de la carcasse est semblable aux deux températures.

3. DISCUSSION

3.1. Résultats zootechniques

D'une manière générale, le niveau des performances obtenues chez les animaux nourris à volonté est tout à fait com-

parable à celui obtenu lors des essais précédents (MASSABIE et al., 1997). Par ailleurs, l'amélioration du gain de poids à 17 °C comparativement à 24 °C confirme les résultats de NIENABER et LEROY-HAHN (1983) et de LE DIVIDICH et RINALDO (1989). Cette supériorité de la croissance à 17 °C est exclusivement liée à une plus forte ingestion alimentaire puisque les indices de consommation sont identiques aux deux températures. Selon nos résultats, la consommation spontanée s'accroît de 26 g/j/°C de diminution de la température entre 24 et 17 °C, ce qui est inférieur aux données de la bibliographie (MASSABIE et al., 1997 ; LE DIVIDICH et al., 1987).

En revanche, à même niveau alimentaire, nos résultats montrent que le gain de poids journalier est positivement lié à la température du bâtiment. A cet égard, nos données font apparaître une diminution du gain de poids de 40 g avec l'abaissement de la température entre 24 et 17 °C, soit une valeur inférieure aux 61-67 g obtenus à la Station (MASSABIE et al., 1998) ou que l'on peut calculer à partir des résultats de LE DIVIDICH et al. (1985). Mais, plus important est l'augmentation de l'indice de consommation avec l'abaissement du niveau alimentaire. Cette augmentation de l'indice est également observée dans la bibliographie (LE DIVIDICH et al., 1985 ; RINALDO et LE DIVIDICH, 1991), mais de manière plus marquée. Elle s'explique largement par une augmentation des dépenses énergétiques d'entretien et, par conséquent, par une diminution de la quantité d'énergie alimentaire disponible pour la croissance. Selon nos résultats, une restriction alimentaire légère (10 %) accroît la dépense totale d'aliment de 6 kg à 24 °C et de 14 kg à 17 °C.

3.2. Résultats d'abattage

La réduction de l'état d'engraissement avec la diminution du niveau alimentaire confirme les données de la bibliographie (DESMOULIN, 1978). Par ailleurs, nos résultats suggèrent qu'à même niveau alimentaire, les animaux ont une tendance marquée à être encore moins gras à 17 qu'à 24 °C. Ceci confirme bien que l'effet de la température sur l'état d'engraissement équivaut à celui d'une restriction alimentaire en accord avec les données de CLOSE (1981) et VERSTEGEN et al. (1985).

Cependant, dans nos conditions expérimentales, le taux de muscle et l'importance des tissus gras, semblables en alimentation à volonté pour les animaux à 17 et 24 °C, confirment l'obtention d'indices de consommation identiques.

Par ailleurs, dans nos conditions expérimentales, nous n'obtenons pas d'effet de la température ambiante sur la répartition de la masse adipeuse, contrairement aux résultats de LE DIVIDICH et al. (1987). Il convient, cependant, de préciser que l'écart de température (7°C) est faible et n'a peut être pas été suffisant pour induire un tel effet.

Mais, le résultat le plus important est qu'en alimentation à volonté, nous ne remarquons aucun effet de la température ambiante sur la composition corporelle, ce qui est en parfait accord avec nos données récentes (MASSABIE et al., 1998).

CONCLUSION

En définitive, l'absence d'effet de la température ambiante observée chez les animaux alimentés à volonté, sur l'indice de consommation et la composition corporelle associé à la meilleure croissance obtenue à 17 °C constitue le principal résultat de notre étude. Ceci suggère que l'optimum thermique pourrait se situer aux environs de 17 °C pour des porcs placés sur caillebotis métallique, ce qui équivaldrait d'après MORRISSON et al. (1987) à 20 °C sur caillebotis béton. Cependant, cette recommandation n'est valable que dans la mesure où les porcs sont réellement placés en alimentation ad libitum et où, par ailleurs, l'ambiance est totalement maîtrisée (notamment absence de courants d'air au niveau des animaux). Ces deux conditions doivent être impérativement remplies sous peine de voir les performances rapidement dégradées, par une restriction alimentaire ou par une pathologie respiratoire associée à des circuits d'air mal maîtrisés. C'est pourquoi, dans les conditions d'élevage actuelles, il est difficile, de préconiser des températures d'élevage basses (17°C). Ceci, soit parce que certains systèmes sont mal adaptés à une conduite alimentaire ad libi-

tum (distribution en soupe), soit en raison d'une maîtrise difficile de l'ambiance en matière d'homogénéité des circuits d'air et, donc, de la température au niveau du porc. Ainsi, d'après une étude de DUTERTRE et al. (1997), il apparaît que la programmation d'une température de consigne basse se traduit avant tout par une variation plus forte de la température ambiante et des fluctuations plus importantes du débit de ventilation, phénomènes qui sont préjudiciables aux performances (NIENABER et al., 1983).

Dans ces conditions, il semble raisonnable de choisir une température d'élevage comprise entre de 20 et 24 °C, qui ne maximise pas les croissances mais qui minimise les risques liés à des variations importantes au niveau de l'ambiance. De plus, les performances obtenues sont supérieures à celles observées sur le terrain (I.T.P., 1997) et nous incitent à ne pas extrapoler trop hâtivement ces conclusions à l'ensemble des élevages. Il serait intéressant, dans ce contexte, d'évaluer l'influence des variations de température sur l'animal pour fixer des seuils maximum d'amplitude thermique pour les porcheries d'engraissement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CLOSE W.H., 1981. Environmental aspects of housing for animal production, Butterworths, London, 149-166.
- CLOSE W.H., 1989. The voluntary Food Intake of Pigs, Occasional Publication No 13, British Soc. of Anim. Prod., J.M. Forbes, M.A. Varley and T.L.J. Lawrence editors, 87-96.
- DESMOULIN B., 1978. Journées Rech. Porcine en France, 10, 211-234.
- DUTERTRE C., JOUFFE L., VAUDELET J.C., ROUSSEAU P., 1997, Techni-porc, 20.1.97, 13-24.
- I.T.P., 1997. Porc Performances 1996, I.T.P. éd. Paris. 56 p.
- LE DIVIDICH J., DESMOULIN B., DOURMAD J.Y., 1985. Journées Rech. Porcine en France, 17, 275-282.
- LE DIVIDICH J., NOBLET J., BIKAWA T., 1987, Liv. Prod. Sc., 235-246.
- LE DIVIDICH J., RINALDO D., 1989. Journées Rech. Porcine en France, 21, 219-230.
- MASSABIE P., GRANIER R., ROUSSEAU 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., 1997, Int. Livestock Environment Symposium, V, 1010-1016.
- MASSABIE P., GRANIER R., LE DIVIDICH J., CHEVILLON P., BOUYSSIÈRE M., Bénédicte LEBRET., LE DENMAT M., 1998, Journées Rech. Porcine en France, 30, 37-41.
- MORRISON W.D., BATE L.A., Mc MILLAN I., AMYOT E., 1987, Can. J. Anim. Sci., 67, 337-341.
- NIENABER J.A., LEROY HAHN G.L., 1983. ASAE Paper N MCR, 83-137, St Joseph, HL 49085.
- RINALDO D., LE DIVIDICH J., 1991. INRA Prod. Anim., 4(1), 57-65.
- VERSTEGEN M.W.A., BRANDSMA M.A., MATEMAN G., 1985. Neth. J. Agric. Sci., 33, 1-15.