

Influence du climat tropical et du type génétique sur les performances zootechniques et le comportement alimentaire du porc en croissance entre 45 et 90 kg de poids vif

David RENAUDEAU (1), Mario GIORGI (2), Felix SILOU (2) et Jean-Louis WEISBECKER (2)

(1) I.N.R.A., Unité de Recherches Zootechniques, 97170 Petit Bourg, Guadeloupe

(2) I.N.R.A., Unité Expérimentale de Production et de Santé Animales, 97170 Petit Bourg, Guadeloupe

Influence du climat tropical et du type génétique sur les performances zootechniques et le comportement alimentaire du porc en croissance entre 45 et 90 kg de poids vif

Les effets du type génétique (Créole vs. Large White) et de la saison (fraîche vs. chaude) en milieu tropical humide sur les performances de croissance et le comportement alimentaire ont été étudiés entre 45 et 90 kg sur un total de 80 porcs. La saison fraîche est caractérisée par une température et une hygrométrie moyenne de 25,3°C et de 86,0 %. Les valeurs correspondantes pour la saison chaude sont de 27,9°C et 83,6 %. La vitesse de croissance est réduite chez les porcs Créoles (CR) comparativement aux Large White (LW) (642 vs. 861 g/j, $P < 0,01$) mais la consommation d'aliment (CMJ) n'est pas affectée par le type génétique (2280 g/j en moyenne). En conséquence, l'indice de consommation est plus élevé chez les CR (3,65 vs. 2,58 kg/kg, $P < 0,01$). A 90 kg de poids vif, le TVM est significativement réduit et l'épaisseur de lard est plus élevée chez les CR par rapport aux LW (respectivement, +20 % et +11 mm). Le nombre de repas diminue et leur taille augmente chez les CR (-2,9 repas/j et +152 g/repas, $P < 0,01$). L'augmentation du temps d'ingestion de 17,4 min/j chez les CR est liée à la réduction de la vitesse d'ingestion (27,6 vs. 33,9 g/min). La proportion d'aliment consommée au cours de la période diurne est plus élevée chez les CR (72 vs. 67 %, $P < 0,01$). Au cours de la saison chaude, la réduction de la CMJ (-210 g/j) s'accompagne d'une réduction de la CMJ résiduelle (-100 g/j) et de la vitesse de croissance des porcs (-51 g/j). La saison n'a pas d'effet significatif sur l'indice de consommation et le TVM de la carcasse. La réduction de la CMJ en saison chaude résulte d'une réduction de la CMJ au cours de la période diurne pendant laquelle la température est particulièrement élevée.

Effects of tropical climate and breed on performance traits and feeding behaviour of growing pigs between 45 and 90 kg body weight

The effects of breed (Creole vs. Large White) and season (cool vs. warm) under tropical climate on performance and feeding behaviour were studied on a total of 80 pigs between 45 and 90 kg body weight. During the cool season, ambient temperature and relative humidity averaged 25.3°C and 86.0%. The corresponding values for the warm season were 27.9 and 83.6%. In comparison with Large White pigs (LW), average daily gain was reduced in Creole pigs (CR) (642 vs. 861 g/d, $P < 0.01$) but daily feed consumption (CMJ) was not affected by breed (2280 g/d on average). Consequently, food conversion ratio was higher in CR than in LW pigs (3.65 vs. 2.58 kg/kg, $P < 0.01$). At 90 kg body weight, carcass lean content was significantly reduced and backfat thickness was increased for CR pigs (+20% and +11mm, respectively). Number of meals was smaller but meal size was larger for CR pigs (-2.9 meals/d and +152 g/meal, respectively, $P < 0.01$). The increase of total ingestion time of 17.4 min/d for CR pigs resulted from a reduction of the rate of ingestion (27.6 vs. 33.9 g/min). The proportion of diurnal feed intake was higher in CR than in LW pigs (72 vs. 67%, $P < 0.01$). During the warm season, the decrease of CMJ (-210 g/d) resulted in a reduction of residual CMJ (-100 g/d) and average daily gain (-51 g/d). The effect of season on food conversion ratio and carcass lean content was not significant. The reduced feed intake in the warm season was connected with a decrease of the diurnal feed consumption.

INTRODUCTION

Chez le porc, le niveau de performance dépend principalement de la quantité et de la qualité des nutriments apportés par l'alimentation. L'appétit du porc est influencé par des facteurs environnementaux liés aux conditions d'élevage ou au climat. La température ambiante est le principal facteur climatique affectant l'appétit des porcs. Lorsque la température ambiante dépasse la limite supérieure de la zone de confort thermique du porc (c'est-à-dire environ 25°C), la consommation d'aliment est fortement réduite ce qui entraîne une diminution des performances de croissance (QUINIOU et al 2000a). D'après ces auteurs, la réduction de la consommation d'aliment est liée à une réduction de la taille des repas alors que leur nombre reste relativement inchangé. La plupart des résultats disponibles sur ce thème ont été obtenus dans des chambres climatiques où la température ambiante était maintenue constante au cours de la journée. En pratique, la température varie au cours de la journée et/ou au cours de la saison en milieu tempéré et encore plus en milieu tropical où les animaux sont le plus souvent directement exposés aux variations de température et d'hygrométrie ambiante. A notre connaissance, il existe peu d'études concernant les effets du climat tropical sur les performances de croissance, en particulier, sur le comportement alimentaire du porc en croissance (RINALDO et al, 2000).

L'appétit varie également en fonction de facteurs liés à l'animal lui-même comme le stade physiologique, l'état sanitaire ou le type génétique. Si l'appétit et le comportement alimentaire des porcs de types génétiques conventionnels (Large White, Landrace, Piétrain) sont bien décrits dans la bibliographie (LABROUE et al, 1994, 1999a), peu de données existent sur les types génétiques non conventionnels de type « gras » (QUINIOU et al, 1999). Compte tenu de sa faible capacité à déposer du muscle, le porc Créole (CR) a une vitesse de croissance réduite et une adiposité corporelle accrue lors qu'il est comparé à un type génétique comme le Large White (LW) (RENAUDEAU et al, 2003a). Le porc Créole peut donc être considéré comme un modèle intéressant pour l'étude des relations entre la composition corporelle et le comportement alimentaire du porc en croissance.

Les objectifs de cette expérience sont de déterminer les effets de la saison et du type génétique (Large White vs. Créole) sur les performances et le comportement alimentaire des porcs en croissance élevés sous un climat tropical humide.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Dispositif expérimental et conduite des animaux

Quatre vingt animaux (40 Créoles et 40 Large White) ont été utilisés dans cette étude conduite à l'Unité Expérimentale de Production et de Santé Animale du centre INRA de la Guadeloupe (16° lat. N., 61° long O.). Cette expérience comporte deux répétitions de 40 porcs réalisées entre février et avril 2003 (saison fraîche) et entre août et octobre 2003 (saison chaude). A l'âge de 12 semaines, les porcs sont pesés et divisés en 4 groupes de 10 animaux sur la base de

la race et du sexe (femelles ou mâles castrés). Au moment de la pesée, chaque porc est muni d'une puce électronique, insérée au niveau de l'oreille qui permet son identification par un distributeur automatique d'aliment ACEMA 48 (ACEMO, Pontivy, France). Après la pesée, les animaux sont transférés dans une des quatre loges d'engraissement sur caillebotis (5,7 x 2,7 m) dans un bâtiment semi-ouvert où la photopériode, la température et l'hygrométrie ambiante suivent celles des conditions extérieures. Les données climatiques (température et hygrométrie) sont enregistrées toutes les 30 secondes par deux sondes placées dans deux des quatre loges à 1 m du sol et reliées à une station météorologique. Chaque loge est équipée d'un distributeur d'aliment et de deux sucettes permettant un accès libre à l'aliment et à l'eau. L'aliment distribué est un aliment croissance commercial contenant 15,8 % de MAT et 9,0 MJ EN/kg. L'expérience commence, après 2 semaines d'adaptation, à 14 semaines d'âge à un poids moyen de 31,6 et 41,6 kg respectivement pour les animaux Créoles (CR) et Large White (LW) et se termine lorsque les animaux atteignent le poids vif de 90 kg.

1.2. Mesures réalisées

1.2.1. Performances zootechniques et de carcasse

Les porcs sont pesés et l'épaisseur de lard dorsal (ELD) est mesurée toutes les deux semaines. L'ELD est déterminée par ultra sons (Agroscan, ECM, Angoulême, France) au niveau de la dernière côte à environ 5 cm de part et d'autre de la colonne vertébrale. Des relations de type polynomial sont calculées pour chaque porc d'une part entre l'âge et le poids vif et d'autre part entre l'âge et l'ELD. Ces relations permettent d'estimer l'âge et l'ELD à 45 kg de poids vif pour chaque animal. Les animaux sont abattus à un poids d'environ 90 kg. Au moment de l'abattage, le sang est récupéré puis pesé. Les reins, le foie, l'ensemble cœur - poumon - trachée, la rate, le tube digestif vidé, la carcasse chaude (incluant la tête, les pieds, les hampes et les pannes) sont également pesés le jour de l'abattage. Le lendemain, le poids de la carcasse ressuyée (avec tête, pieds, hampes et pannes) est noté. Après la découpe selon la méthode hollandaise normalisée de la demi-carcasse gauche, les morceaux commerciaux (jambon, longe, bardière, poitrine, épaule) sont également pesés. Le taux de viande maigre de la carcasse (TVM) est estimé à partir des résultats de la découpe (Metayer et Daumas, 1998).

1.2.2. Mesure du comportement alimentaire

Le fonctionnement des distributeurs automatiques d'aliment ACEMA 48 a été décrit par Labroue (1995). Brièvement, après chaque visite, le numéro de l'animal, l'heure du début et de fin de visite et la quantité d'aliment consommée sont enregistrés. Les visites alimentaires sont regroupées à l'aide d'un critère de repas de 2 min (LABROUE et al, 1999a). Les premières analyses montrent que la valeur de 2 min pour le critère de repas est également applicable chez le porc CR. Ainsi, si l'intervalle entre deux visites successives est inférieur à 2 min, ces visites sont considérées comme faisant partie du même repas. Les données recueillies entre 45 et 90 kg de poids vif permettent de calculer, à l'échelle de la journée, la

consommation journalière (g/j), le nombre de repas par jour, la durée (min/j) et la vitesse (g/min) d'ingestion et, à l'échelle du repas, la consommation par repas (g/repas) et le temps d'ingestion (min/repas).

1.2.3. Analyse statistique

L'analyse statistique des performances zootechniques et du comportement alimentaire est réalisée par analyse de variance en utilisant la procédure GLM du logiciel SAS (SAS, 1997). Le modèle utilisé prend en compte les effets du type génétique, de la saison, du sexe et des interactions entre ces différents facteurs. De plus, chaque journée ayant fait l'objet d'une mesure en continu du comportement alimentaire, des consommations moyennes horaires ont été calculées pour chaque porc. Ces données sont analysées à l'aide d'un modèle mixte (proc Mixed, SAS, 1997) prenant en compte les effets fixes du type génétique, de la saison, du sexe et des interactions et l'effet aléatoire de l'heure. Les relations entre les paramètres du comportement alimentaire et les performances de croissance ont été testées avec une analyse des corrélations de Spearman (proc Corr, SAS, 1997). La consommation moyenne journalière (CMJ) a été prédite pour chaque porc par régression linéaire multiple de la CMJ mesurée sur des variables prédictives des besoins d'entretien et de production. Les besoins d'entretien ont été estimés par le poids métabolique moyen en utilisant la méthode de calcul décrite par Labroue et al (1999b). Les besoins de production sont estimés par le gain moyen quotidien (GMQ). Pour prendre en compte d'éventuelles différences dans la composition tissulaire du gain de poids, l'ELD et le TVM mesurés à 90 kg sont également inclus dans le modèle. La consommation résiduelle (CMJR) est calculée comme la différence entre la CMJ mesurée et la CMJ prédite. Enfin, les effets du type génétique et de la saison sur la prédiction de la CMJ sont testés par analyse de covariance.

2. RÉSULTATS

2.1. Paramètres climatiques

Durant la saison fraîche, la température et l'hygrométrie sont en moyenne respectivement de 25,3°C (min. = 23,2°C et max. = 27,7°C) et de 86,0 % (min. = 66,0 % et max. = 97,6 %). Les données correspondantes pour la saison chaude sont respectivement de 27,9°C (min. = 25,9°C et max. = 29,0°C) et de 83,6 % (min. = 62,0 % et max. = 96,0 %). La durée du jour est légèrement supérieure durant la saison chaude (12 h 10 vs. 11 h 40). La température fluctue au cours de la journée avec une température minimale à 5 h et une température maximale à 12 h (figure 1). La variation nyctémérale de l'hygrométrie ambiante est inversée par rapport à celle de la température.

2.2. Performances zootechniques

Un animal (LW femelle) a été éliminé en cours d'expérience pour un problème d'aplomb. L'effet du sexe est significatif pour quelques critères de performances, mais pour souci de simplification, seuls les effets du type génétique et de la saison sont présentés. Entre 45 et 90 kg de poids vif, la vitesse

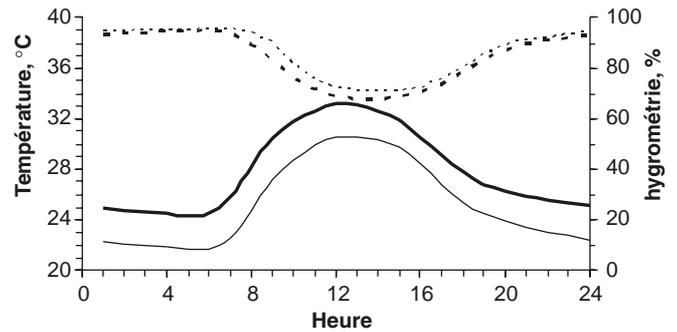


Figure 1 - Fluctuations journalière de la température (lignes continues) et de l'hygrométrie ambiante (lignes pointillées) au cours de la saison fraîche (lignes fines) et de la saison chaude (lignes épaisses).

de croissance des CR est significativement plus faible que celle des LW (642 vs. 861 g/j, $P < 0,01$) mais la CMJ n'est pas affectée par le type génétique (2280 g/j en moyenne). Par conséquent, les CR ont un indice de consommation plus élevé que les LW (3,65 vs. 2,58 kg/kg, $P < 0,01$) et mettent environ 17 jours en plus pour atteindre le poids d'abattage. A 45 kg, l'ELD est supérieure de 6,7 mm chez les CR et cette différence s'accroît jusqu'à 90 kg de poids vif pour atteindre 13,1 mm. Le TVM est significativement réduit chez le CR comparativement au LW (35,4 vs. 54,4 %, $P < 0,01$). Quel que soit le type génétique, la CMJ et le GMQ sont faibles au cours de la saison chaude (respectivement -210 g/j et -51 g/j, $P < 0,01$). Bien que l'interaction entre le type génétique et la saison ne soit pas significative pour la CMJ et le GMQ (respectivement $P = 0,29$ et $P = 0,11$), la réduction de la prise alimentaire et de la vitesse de croissance pendant la saison chaude est numériquement plus accentuée chez les LW par rapport aux CR. La saison n'a pas d'effet sur l'indice de consommation et le TVM de la carcasse.

Les meilleurs modèles de régression linéaire pour prédire la CMJ observée ont été classés selon la valeur du R^2 ajusté. L'effet du poids métabolique moyen sur la CMJ n'est pas significatif ce qui est logique compte tenu du fait que les animaux sont contrôlés dans une gamme de poids fixe ; cette variable n'est donc pas incluse dans le modèle. Les deux meilleurs modèles combinent à la fois le GMQ et l'ELD (modèle 1) ou le GMQ et le TVM (modèle 2) :

Modèle 1 CMJ1 prédite (g/j) =
 $-478 + 2,53 (\pm 0,25) \times \text{GMQ (g/j)} + 50,2 (\pm 4,8) \times \text{ELD (mm)}$
 $R^2 \text{ ajusté} = 0,61$

Modèle 2 CMJ2 prédite (g/j) =
 $1961 + 2,54 (\pm 0,23) \times \text{GMQ (g/j)} - 35,4 (\pm 2,9) \times \text{TVM (\%)}$
 $R^2 \text{ ajusté} = 0,68$

Les coefficients associés à chaque variable donnent une indication du coût alimentaire marginal associé à une variation d'une unité de GMQ, d'ELD ou de TVM. A partir de ces équations, il est possible de calculer la consommation résiduelle (CMR1 et CMR2). Les deux estimations de la CMR sont du même ordre et sont influencées uniquement par la saison ; la consommation résiduelle est réduite d'environ

Tableau 1 - Effets de la saison et du type génétique sur les performances zootechniques des porcs en croissance entre 45 et 90 kg

Type génétique	Créole		Large White		ETR	Significations statistiques ⁽¹⁾
	Fraîche	Chaude	Fraîche	Chaude		
Saison						
Nombre de porcs	20	20	20	19		
Age, jours						
Initial ⁽²⁾	121	118	104	99	7	TG**, S**
Final	191	190	156	156	10	TG**
Durée d'engraissement, jours	70	72	52	57	7	TG**, S*
Épaisseur de lard, mm						
Initial ⁽²⁾	13,0	12,4	6,5	5,5	1,5	TG**, S*, Sx*
Final	22,8	24,2	10,5	10,4	2,7	TG**, Sx*, TGxSx**
Poids vif, kg						
Initial	45,0	45,0	45,0	45,0	-	-
Final	90,2	90,5	91,2	91,7	4,3	
Gain de poids journalier, g/j	652	631	902	822	82	TG**, S**
Consommation d'aliment, g/j						
CMJ	2399	2275	2353	2081	314	S**, Sx**
CMJR1 ⁽³⁾	78	-60	23	-41	188	S*
CMJR2 ⁽⁴⁾	60	-44	31	-48	164	S*
Indice de consommation, kg/kg	3,68	3,62	2,61	2,54	0,33	TG**, Sx**
Taux de viande maigre, % ⁽³⁾	36,4	34,1	54,5	54,5	4,3	TG**, Sx*, TGxSx**

⁽¹⁾ Analyse de variance incluant les effets du type génétique (TG), de la saison (S), du sexe (Sx), des interactions.

Niveau de signification : ** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$. ETR : écart type résiduel.

⁽²⁾ Calculé à partir de relations linéaires ou quadratiques calculées pour chaque porc entre l'âge et le poids vif et l'âge et l'épaisseur de lard dorsal.

⁽³⁾ Calculée par différence entre la consommation observée et la consommation prédite à partir du gain de poids journalier et de l'épaisseur de lard à 90 kg

⁽⁴⁾ Calculée par différence entre la consommation observée et la consommation prédite à partir du gain de poids journalier et du TVM à 90 kg

⁽⁵⁾ Calculé selon METAYER et DAUMAS (1998) à partir des résultats de la découpe hollandaise normalisée.

100 g/j durant la saison chaude (tableau 1). Pour prendre en compte les effets fixes du type génétique ou de la saison dans l'équation de prédiction de la CMJ nous avons choisi d'utiliser le modèle 2 qui explique le mieux les variations de la CMJ (tableau 2). Le type génétique a un effet significatif uniquement sur le coefficient affecté au GMQ. En d'autres termes, le coût marginal associé à une augmentation de 1 g de GMQ est significativement supérieur chez les CR. En plus de l'effet sur l'ordonnée à l'origine de l'équation de prédiction de la CMJ, la saison a également un effet sur le coefficient affecté au TVM.

2.3. Comportement alimentaire

Les effets du type génétique et de la saison sur les paramètres du comportement alimentaire sont présentés dans le tableau 3. Le nombre de repas est significativement réduit chez les CR (5,9 vs. 8,8 repas/j, $P < 0,01$) alors que la CMJ n'est pas affectée par le type génétique. En conséquence, les CR consomment davantage d'aliment par repas (431 vs. 279 g/repas, $P < 0,01$). L'augmentation du temps d'ingestion par jour et par repas chez les CR (+17,4 min/j et +7,4 min/repas) est associée à une réduction de la vitesse d'ingestion (27,6 vs. 33,9 g/min, $P < 0,01$). La proportion

d'aliment consommée au cours de la période diurne est supérieure chez les LW comparativement aux CR (72 vs. 67 %, $P < 0,01$). La réduction de la CMJ en saison chaude est liée principalement à une réduction de la taille des repas (316 vs. 393 g/repas, $P < 0,01$) alors que le nombre de repas augmente en saison chaude. La vitesse d'ingestion n'est pas influencée par la saison et la durée des repas est significativement réduite au cours de la saison chaude (-2,3 min/repas). La proportion d'aliment consommée au cours de la période diurne est réduite en saison chaude (66,0 vs. 73,0 %, $P < 0,01$). Le profil journalier de consommation alimentaire est significativement influencé par le type génétique et la saison (figure 2).

2.4. Corrélations entre les caractères de performances et de comportement alimentaire

Le tableau 4 indique que la plupart des caractères du comportement alimentaire sont corrélés avec les performances zootechniques. Les corrélations les plus élevées sont observées pour les caractéristiques des repas (nombre, taille, intervalle moyen entre deux repas). Ces corrélations suggèrent qu'une augmentation du nombre des repas et de la

Tableau 2 - Effets du type génétique et de la saison sur la consommation d'aliment journalière prédite à partir du GMQ et du TVM chez le porc en croissance

	"Intercept"	GMQ	TVM	ETR	Statistiques ⁽¹⁾
Type génétique					
Créole	1946	3,48	-36,0	194	GMQ**, TVM**, TG x GMQ*
Large White	1937	2,21	-30,0		
Saison					
Fraîche	2190	2,58	-40,0	186	S*, GMQ**, TVM**, S x TVM*
Chaude	1977	1,90	-26,2		

⁽¹⁾ Analyse de covariance incluant les effets du type génétique (TG) ou de la saison (S) et le gain de poids entre 45 et 90 kg (GMQ) et la teneur en viande maigre (TVM) en covariables. Niveau de signification : ** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$. ETR : écart type résiduel

Tableau 3 - Effets de la saison et du type génétique sur le comportement alimentaire des porcs en croissance entre 45 et 90 kg (moyennes ajustées)

Type génétique	Créole		Large White		ETR	Significations statistiques ⁽¹⁾
	Fraîche	Chaude	Fraîche	Chaude		
Saison						
Nombre de porcs	20	20	20	19		
Caractéristiques à l'échelle de la journée						
Nombre de visites par jour	37,5	28,6	39,7	33,3	22,3	
Nombre de repas par jour	5,5	6,3	7,9	9,7	1,9	TG**, S**, Sx*
Intervalle moyen entre repas, min	259	231	180	150	51	TG**, S**, S*
Consommation d'aliment						
Totale, g/j	2399	2275	2353	2081	314	S**, Sx**
Diurne, % du total	69,5	65,0	75,8	67,9	7,7	TG**, S**, Sx**
Vitesse d'ingestion, g/min	29,0	26,2	32,2	35,6	5,4	TG**
Temps d'ingestion, min/j	84,2	88,2	74,2	60,8	14,5	TG**
Caractéristiques à l'échelle du repas						
Aliment ingéré, g	460	387	310	229	93	TG**, S**
Temps d'ingestion, min	16,3	14,9	9,7	6,5	3,2	TG**, S**, Sx**

⁽¹⁾ Analyse de variance incluant les effets du type génétique (TG), de la saison (S), du sexe (Sx), des interactions. Niveau de signification : ** : $P < 0,01$, * : $P < 0,05$. ETR : écart type résiduel

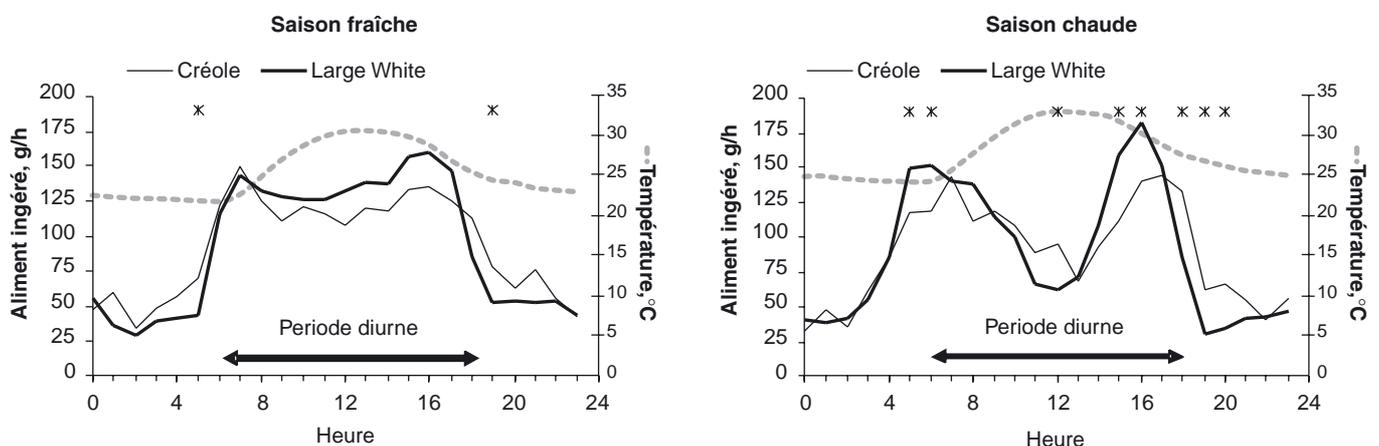


Figure 2 - Effet de la saison sur l'évolution de la consommation d'aliment au cours du nyctémère en fonction du type génétique (lignes continues) et sur l'évolution de la température ambiante (ligne pointillée) ; * effet significatif ($P < 0,05$) du type génétique.

Tableau 4 - Corrélations entre les paramètres du comportement alimentaire et des performances de croissance des porcs entre 45 et 90 kg ⁽¹⁾

		Comportement alimentaire						Performances de croissance			
		NR	IR	CMJ	CMR	TI	VI	GMQ	IC	ELD	TVM
Nombre de visites	NV	0,17	-0,18	0,37*	0,00	0,19	0,01	0,22	0,05	-0,10	0,07
Nombre de repas	NR	—	-0,95*	-0,10	-0,88*	-0,18	0,15	0,41*	-0,44*	-0,46*	0,44*
Intervalle moyen entre 2 repas, min	IR	—	—	0,02	0,90*	0,18	-0,20*	-0,45*	0,43*	0,45*	-0,42*
Consommation d'aliment, g/j	CMJ	—	—	—	0,40*	0,53*	0,00	0,33*	0,40*	0,26*	-0,32*
Consommation d'aliment, g/repas	CMR	—	—	—	—	0,35*	-0,14	-0,30*	0,54*	0,50*	-0,50*
Temps d'ingestion, min/j	TI	—	—	—	—	—	-0,76*	-0,17	0,55*	0,51*	-0,57*
Vitesse d'ingestion, g/min	VI	—	—	—	—	—	—	0,44*	-0,44*	-0,45*	0,45*
Gain de poids, g/j	GMQ	—	—	—	—	—	—	—	-0,72*	-0,73*	0,70*
Indice de consommation, kg/kg	IC	—	—	—	—	—	—	—	—	0,91*	-0,91*
Épaisseur de lard dorsal à 90 kg, mm	ELD	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0,97*
Teneur en muscle à 90 kg, %	TVM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⁽¹⁾ * Coefficient de corrélation significativement différent de zéro à $P < 0,05$.

vitesse d'ingestion est associée à une augmentation de la vitesse de croissance et du TVM dans la carcasse. Au contraire, des repas moins fréquents mais plus gros sont associés à une augmentation de l'adiposité des carcasses.

3. DISCUSSION

Ce travail confirme les effets négatifs de la saison chaude sur les performances de croissance de porc, en accord avec RINALDO et al (2000). La réduction de la CMJ entre 25,3 et 27,9°C est de 77 g/j/°C, ce qui est comparable aux résultats de QUINIOU et al (2000b) obtenus entre 24±4,5°C et 28±4,5°C (-70 g/j/°C). Cette réduction de la CMJ au chaud est considérée comme une adaptation visant à réduire la thermogénèse d'origine alimentaire. En accord avec les données de la bibliographie (QUINIOU et al, 2000c), le porc en croissance a une prise alimentaire principalement diurne en saison fraîche. La réduction de la proportion d'aliment consommée au cours de la nuit en saison chaude s'explique par une modification de la cinétique de la prise alimentaire au cours du nyctémère. Les animaux réduisent leur consommation d'aliment au cours des périodes chaudes de la journée (entre 10 et 14 h) et consomment davantage d'aliment au cours des périodes fraîches nocturnes de la journée. Cette adaptation n'est cependant pas suffisante pour compenser les effets du climat sur la consommation d'aliment. Des résultats similaires sont également rapportés chez la truie en lactation en saison chaude (RENAUDEAU et al, 2003b). La réduction de la CMJ en saison chaude est principalement liée à une diminution de la taille des repas en accord avec QUINIOU et al (1998) et NIENABER et al (1993).

En accord avec RINALDO et al (2000), l'indice de consommation n'est pas influencé par la saison. En revanche, la CMR est significativement réduite au cours de la saison chaude. Ces résultats suggèrent que la réduction des performances de croissance en saison chaude est essentiellement liée à une réduction de l'appétit (RINALDO et al, 2000). La

consommation résiduelle varie en fonction du niveau d'ingestion, de l'efficacité énergétique pour le dépôt de protéines ou de lipides mais également en fonction des besoins d'entretien liés à la thermorégulation ou à l'activité physique (DE HAER et al, 1993). En accord avec LABROUE et al (1999b), la variation de la CMR en fonction de la saison est un effet indirect de la restriction alimentaire en saison chaude. Par ailleurs, la réduction du coût alimentaire marginal lié à une variation au TVM en saison chaude suggère également une amélioration de l'efficacité énergétique associée au dépôt de muscle. Celle-ci est probablement associée à la restriction alimentaire mais ne se traduit pas par une amélioration nette du TVM à 90 kg.

Nos résultats montrent que pour un même niveau d'ingestion, les performances de croissance sont fortement réduites chez le CR par rapport au LW. Ces faibles performances du porc CR ont déjà fait l'objet de nombreuses publications (Renaudeau et al, 2003a). L'efficacité alimentaire est fortement réduite chez le CR mais le coût alimentaire marginal associé à une variation du TVM n'est pas influencé par le type génétique. En accord avec les résultats obtenus chez d'autres génotypes 'gras' comme le Meishan (NOBLET et al, 1994), nos données suggèrent que la faible vitesse de croissance des porcs CR s'explique principalement par leur faible potentiel de croissance musculaire alors que l'efficacité de l'utilisation de l'énergie pour le dépôt de muscle ne semble pas affectée par le type génétique. Cette faible croissance musculaire a pour conséquence d'augmenter l'énergie disponible pour le dépôt de gras et, par conséquent, l'adiposité de la carcasse à l'abattage.

Notre étude montre que pour un même niveau d'ingestion le comportement alimentaire varie entre un génotype 'maigre' et un génotype "gras". La réduction du nombre de repas chez le CR est compensée par une augmentation de la taille des repas. Des résultats similaires ont été obtenus par QUINIOU et al (1999) en comparant le comportement ali-

mentaire des porcs Meishan et LW sur une même gamme de poids. Cet effet du type génétique sur le comportement alimentaire peut s'expliquer par une plus grande maturité des porcs issus de génotypes "gras". En effet, nous pouvons supposer que la taille supérieure des repas est liée à une augmentation de la capacité d'ingestion des CR. Par ailleurs, la taille des repas est corrélée négativement avec le TVM et positivement avec l'ELD à 90 kg, suggérant que plus un animal est gras et plus la quantité d'aliment consommée par repas sera importante. Il semble donc que chez le porc, la régulation de la prise alimentaire à l'échelle des repas est dépendante de la composition corporelle ou de la composition du gain de poids. L'augmentation du temps d'ingestion par jour mesurée chez le CR est étroitement liée à une diminution significative de sa vitesse d'ingestion et a pour conséquence d'accroître le temps total d'occupation des distributeurs d'aliment. En accord avec les résultats obtenus lorsque la taille du groupe augmente (NIELSEN et al, 1995), cet accroissement de la durée d'occupation des automates pourrait provoquer une augmentation de la compétition pour l'accès à l'aliment et donc une modification du comportement alimentaire. Nous pouvons donc supposer que l'augmentation de la proportion d'aliment ingéré pendant la période nocturne chez le CR est le fait d'animaux qui n'ont pas eu la possibilité de consommer d'aliment au cours de la journée. Des résultats comparables sont rapportés par QUINIOU et al (1999).

Bien que l'interaction entre le type génétique et la saison pour les performances zootechniques ne soit pas significative, les effets de la saison chaude sur les performances zootechniques semblent être atténués chez le porc CR. Contrairement aux autres espèces (volaille, ruminants), peu de résultats sont disponibles sur ce sujet dans la bibliographie. NIENABER et al (1997) montrent une plus grande sensibilité à la température dans une lignée porcine très maigre

par rapport à une lignée conventionnelle. Ce résultat suggère que la plus grande tolérance à la chaleur du porc CR est liée à son plus faible niveau de production. Par ailleurs, dans une étude portant sur un effectif réduit d'animaux, BERBIGIER (1975) suggère une augmentation des capacités de thermolyse chez des porcs croisés CR x LW comparative-ment à des porcs LW. D'autres études sont nécessaires pour quantifier les différences de tolérance à la chaleur entre le CR et le LW et pour comprendre les mécanismes impliqués.

CONCLUSION

Cette étude confirme les effets négatifs de la saison chaude sur l'appétit et les performances de croissance des porcs élevés sous un climat tropical. Par ailleurs, il apparaît que la réduction de la consommation d'aliment durant la saison chaude est principalement liée à une réduction de la taille des repas. Notre étude confirme également la forte réduction des performances de croissance et une détérioration de la qualité de la carcasse lorsque le porc Créole est comparé au porc Large White sur une même gamme de poids. En revanche, pour un même niveau d'ingestion, le comportement alimentaire varie de manière très importante. Ainsi, la régulation de l'appétit à l'échelle des repas semble dépendre de la capacité à déposer du gras et donc de la composition corporelle. Le porc Créole s'avère être un modèle tout à fait intéressant pour étudier les facteurs métaboliques impliqués dans la régulation à court terme du comportement alimentaire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Communauté Européenne (FEOGA-FEDER) et le Conseil Régional de la Région Guadeloupe pour leur soutien financier pour la réalisation de ce travail.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERBIGIER, P., 1975. *Ann. Zootech.*, 24, 423-432.
- DE HAER L.C.M., LUITING P., AARTS H.L.M., 1993. *Livestock Production Science*, 36, 233-253.
- LABROUE, F., 1995. *INRA Productions Animales*, 8, 239-250.
- LABROUE F., GUEBLEZ R., MEUNIER-SALAÜN M.C., SELLIER P., 1999a. *Ann. Zootech.*, 48, 247-261.
- LABROUE F., GUEBLEZ R., SELLIER P., MEUNIER-SALAÜN M.C., 1994. *Livest. Prod. Sci.*, 40, 303-312.
- LABROUE F., MAIGNEL L., SELLIER P., NOBLET J., 1999b. *Journées Rech. Porcine en France*, 31, 167-174.
- METAYER A., DAUMAS G., 1998. *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 7-11.
- NIENABER J.A., HAHN G.L., KORTHALS R.L., MCDONALD T.P., 1993. *Transactions of the ASAE*, 36, 937-944.
- NIENABER J.A., HAHN G.L., EIGENBERG R.A., KORTHALS R.L., YEN J.T., HARRIS D.L., 1997. *Proceedings of the 13th International Livestock Environment Symposium*, Bloomington, Minnesota, USA, 1017-1023.
- NOBLET J., KAREGE C., DUBOIS S., 1994. *Journées Rech. Porcine en France*, 26, 267-276.
- QUINIOU N., NOBLET J., LE DIVIDICH J., DUBOIS S., LABROUE F., 1998. *Journées Rech. Porcine en France*, 30, 319-324.
- QUINIOU N., DUBOIS S., COZLER Y.L., BERNIER J.F., NOBLET J., 1999. *Livest. Prod. Sci.*, 61, 13-22.
- QUINIOU N., DUBOIS S., NOBLET J., 2000a. *Livest. Prod. Sci.*, 63, 245-253.
- QUINIOU N., MASSABIE P., GRANIER R., 2000b. *Proceedings of the First International Conference Swine Housing*. Des Moines, Iowa, USA, 232-239.
- QUINIOU N., RENAUDEAU D., COLLIN A., NOBLET J., 2000c. *INRA Production Animales*, 13, 233-245.
- RENAUDEAU D., HILAIRE M., WEISBECKER J.L., MOUROT J., 2003a. *Journées Rech. Porcine*, 35, 133-140.
- RENAUDEAU D., WEISBECKER J.L., NOBLET J., 2003b. *Anim. Sci.*, 77, 429-437.
- RINALDO D., LE DIVIDICH J., NOBLET J., 2000. *Livest. Prod. Sci.*, 66, 223-234.
- SAS, 1997. SAS Inst.Inc. Cary, NC, USA.