

Influence de la température ambiante et de la concentration en nutriments de l'aliment sur les performances de lactation de truies primipares

Nathalie QUINIOU (1), D. GAUDRÉ (2), S. RAPP (1), D. GUILLOU (3)

(1) I.T.P, Pôle Techniques d'Élevage - BP 3, 35651 Le Rheu Cedex

(2) I.T.P, Pôle Techniques d'Élevage - S.E.N.P. route de Miniac - sous - Bécherel, 35850 Romillé

(3) UNCAA-DNSA, Ets UCAAB - BP 19, 02402 Château-Thierry Cedex

*Cette étude a été réalisée avec l'aide technique
du personnel de la Station d'Expérimentation Nationale Porcine*

Influence de la température ambiante et de la concentration en nutriments de l'aliment sur les performances de lactation de truies primipares

Les effets de la température ambiante et de la concentration en nutriments de l'aliment sont étudiés chez 187 truies primipares Large White x Landrace. Les animaux sont répartis entre deux salles différant par la température ambiante (20 vs. 26°C) et entre deux régimes différant par leur teneur en énergie digestible (ED) et en acides aminés essentiels (Lot B: 13,5 MJ ED et 8,5 g de lysine par kg; Lot H: 14,4 MJ ED et 9,1 g de lysine par kg). Les truies sont alimentées à volonté entre le 5^{ème} et le 26^{ème} jour de lactation. La taille de portée pendant la lactation est en moyenne de 11,2 porcelets sur les 27 jours de lactation. L'augmentation de la température de 20 à 26°C s'accompagne d'une réduction de la prise alimentaire (respectivement 5,53 et 4,21 kg/j) et de la vitesse de croissance des porcelets (respectivement 269 et 238 g/j), d'un accroissement de la perte de PV (respectivement 1079 et 1295 g/j) et d'une diminution de la proportion de truies venues en chaleur dans les 14 jours qui suivent le sevrage (respectivement 82 et 74%). Aucun effet significatif de la température n'est observé sur la perte d'épaisseur de lard dorsal. Ni la mobilisation des réserves corporelles et ni les performances de reproduction des truies ne sont influencées par le lot mais la quantité d'ED ingérée est accrue avec le lot H (+9,1 MJ/j en moyenne par rapport au lot B) ainsi que la vitesse de croissance des porcelets (257 vs. 247 g/j avec le lot B). La consommation d'aliment 1er âge pendant la 4^{ème} semaine de lactation est supérieure chez les portées exposées à 26°C (261 vs. 217 g/porcelet à 20°C).

Effect of ambient temperature and diet composition on lactation performance of primiparous sows

Primiparous Large White x Landrace sows (n=187) were used to investigate the effects of ambient temperature (20 vs. 26°C) and dietary nutrient contents on their lactation performance. The digestible energy (DE) and lysine contents were 13.54 MJ and 8.5 g per kg, respectively, in diet B, and 14.39 MJ and 9.1 g per kg, respectively, in diet H. Animals had free access to feed between the fifth and the 26th days post-partum. Litter size was 11.2 on average over the 27 d-lactation. Increase of temperature from 20 to 26°C resulted in a decreased feed intake (5.53 and 4.21 kg/d, respectively) and piglet growth rate (269 and 238 g/d, respectively), but the BW loss increased (1079 and 1285 g/d, respectively) and the proportion of sows that came into heat within 14 days post-weaning decreased (82 and 74%, respectively). No effect of temperature was observed on backfat thickness loss. Diet composition did not influence significantly body reserves mobilisation nor weaning to oestrus interval but DE intake was higher with diet H (+9.1 MJ/d on average when compared to diet B) as well as piglets' growth rate (257 vs. 247 g/d with diet B). Creep feed consumption during the fourth week was higher in piglets kept at 26°C (261 vs. 217 g/piglet at 20°C).

INTRODUCTION

Selon la saison et la période de la journée, la température ambiante dépasse fréquemment la température critique supérieure de la truie en lactation (22°C d'après QUINIOU et NOBLET, 1999), ce qui a pour conséquence une forte réduction de la consommation d'aliment. Cette moindre ingestion alimentaire s'accompagne, à court terme, d'une mobilisation accrue des réserves corporelles durant la lactation ainsi que d'une chute de la production laitière et, à moyen terme, de problèmes de reproduction (allongement de l'intervalle sevrage œstrus, ISO), cause importante de réforme. Dans la mesure où l'accroissement de la taille de portée s'accompagne d'une augmentation de la production laitière, et donc des besoins nutritionnels de la truie, les effets négatifs des températures élevées sur les performances des truies en lactation sont probablement accentués par les gains de productivité constatés au cours des quinze dernières années (11,8 contre 10,7 porcelets nés totaux par portée respectivement en 1996 et 1981, DAGORN et al, 1998).

La réduction de la consommation alimentaire observée sous l'effet des températures élevées (chaud) pourrait être compensée par une densité accrue en nutriments dans l'aliment. Les résultats disponibles dans la bibliographie proviennent principalement d'études ayant consisté à compléter un aliment témoin avec des sources de lipides; ils ne mettent pas en évidence d'effet probant sur l'état corporel des truies en fin de lactation. L'objectif de l'essai présenté est de quantifier l'effet de la température ambiante sur les performances de lactation de truies issues d'une lignée hyper-proliférique et de tester l'intérêt de l'utilisation d'un aliment concentré en énergie et acides aminés essentiels lorsque les animaux sont exposés à une température ambiante élevée.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Dispositif expérimental

Les effets sur les performances de lactation de la température ambiante en salle de maternité (20 vs. 26°C) et de la composition de l'aliment sont étudiés sur des truies primipares Large White x Landrace suivant un dispositif factoriel 2 x 2. Les sept bandes de peuplement de la station sont étudiées (n=155) ainsi que les animaux introduits dans le deuxième cycle de reproduction du troupeau (n=32). Dans chaque bande, sur la base du poids vif (PV) et de l'épaisseur de lard dorsal (ELD), les truies sont réparties entre une maternité climatisée ("fraîche") dont la température est maintenue constante à 20°C pendant toute la lactation et une maternité non climatisée ("chaude") où la température est maintenue à 26°C au minimum. La température de 20°C est considérée comme faisant partie de la zone de thermoneutralité de la truie en lactation (BLACK et al, 1993), alors que la valeur de 26°C est considérée comme étant une température élevée (QUINIOU et NOBLET, 1999). Dans chaque salle, les animaux reçoivent l'un des deux aliments expérimentaux qui diffèrent par leurs teneurs en énergie et en lysine (LYS). Les formules (TABLEAU 1) sont optimisées avec le fabricant d'aliment (Coop du Garun, Groupe UCAAB) sur la base de

la teneur en énergie nette (EN); le lot B est l'aliment témoin, le lot H présente des teneurs en énergie et lysine plus élevées. Les rapports entre la lysine et les autres acides aminés essentiels d'une part et le rapport LYS/EN d'autre part sont identiques pour les deux régimes.

1.2. Logement et alimentation des animaux

Les températures expérimentales sont mises en place à la mise bas (J0) et l'aliment expérimental est distribué à partir de J0. Chaque loge est équipée de caillebotis chauffants et d'une lampe infrarouge qui reste allumée uniquement jusqu'à J4. Dans la mesure du possible, les portées sont égalisées à 12-13 porcelets par adoptions croisées intra-salle de maternité dans les 48 heures qui suivent la mise bas. Durant les cinq premiers jours de lactation, les truies sont rationnées de façon à homogénéiser l'augmentation de la prise alimentaire, soit 1,0, 1,8, 2,6, 3,6 et 4,6 kg/j d'aliment expérimental respectivement à J0, J1, J2, J3 et J4. Ensuite, l'aliment est distribué à volonté en une seule fois le matin. A cette occasion, les refus alimentaires de la veille sont collectés. Le jour précédent le sevrage, les truies sont rationnées et mises à jeun à 16 heures. Les porcelets reçoivent de la tourbe à partir du lundi suivant J0 jusqu'environ J20. Une semaine avant le sevrage (environ à J21), de l'aliment 1er âge est mis à la disposition des porcelets par petites quantités distribuées deux à trois fois par jour.

Après le sevrage, les truies sont regroupées pour la surveillance des retours en chaleur dans une salle dont la température ambiante est régulée à 21°C. Le jour du sevrage, les truies ne sont pas alimentées. Les jours suivants, elles reçoivent une ration de 3 kg/j d'un aliment standard de gestation, indépendamment de leur état corporel au sevrage.

1.3. Les mesures réalisées

La température ambiante est enregistrée toutes les heures à l'aide d'une sonde placée au centre de chaque salle à 1,50 m de hauteur. La consommation quotidienne d'aliment est déterminée manuellement pendant toute la lactation pour chaque truie par différence entre la quantité allouée et les refus réalisés 24 h plus tard dans la trémie et/ou dans l'auge, ces derniers sont passés dans une étuve à 105°C pendant 48 h pour déterminer leur teneur en matière sèche en cas d'humidification par la truie. La consommation quotidienne d'eau est déterminée par relevé des compteurs d'eau individuels tous les matins.

Les animaux sont pesés dans les 24 heures qui suivent la mise bas puis les truies d'une même bande sont pesées en même temps tous les sept jours, soit environ à J6, J13, J20, au sevrage et 14 jours après le sevrage. Les poids après la mise bas, au sevrage et 14 jours après le sevrage sont obtenus chez des animaux ayant reçu une faible ration alimentaire (1 kg le jour de la mise bas) ou ayant été soumis à 16 h de jeûne. L'ELD est mesurée, au niveau du dos (P2) à 6,5 cm de part et d'autre de la colonne vertébrale à l'aide d'un échographe, avant la mutation en maternité (J-9), à environ J13, au sevrage et 14 jours après le sevrage. Le retour en

œstrus est surveillé à partir du lundi suivant le sevrage et pendant les deux semaines suivantes par passage d'un verrat souffleur. Pour les truies n'ayant pas manifesté de signe de venue en chaleur, une prise de sang est réalisée 13 jours après le sevrage afin d'effectuer un test de cyclicité par analyse du taux de progestérone. Les porcelets sont pesés à la naissance, puis tous les sept jours, soit environ à J6, J13, J20 et au sevrage.

Pour chaque bande de truie et chaque aliment, deux échantillons sont constitués chaque semaine suivant la technique du repas fictif. Le premier est destiné à la détermination de la matière sèche par passage dans une étuve à 105°C pendant 24 h. Le second est mélangé avec les autres échantillons provenant de la même fabrication d'aliment et est destiné aux analyses de laboratoire (UCAAB, Chierry, 02).

1.4. Calculs et analyses statistiques

Les pertes de PV et d'ELD des truies sont calculées chaque semaine ainsi que pour l'ensemble de la lactation et pour les

deux semaines suivant le sevrage. La production laitière des truies est estimée pour les trois premières semaines de lactation à l'aide de l'équation de NOBLET et ÉTIENNE (1989). Pour l'estimation de la production laitière de la 4^{ème} semaine, l'énergie apportée via l'aliment distribué sous la mère est prise en compte en supposant un rapport énergie métabolisable/énergie brute de 0,90 pour l'énergie apportée par l'aliment et de 0,96 pour l'énergie apportée par le lait. La teneur en énergie du lait est supposée égale à 4,78 kJ/g (NOBLET et ÉTIENNE, 1989), celle de l'aliment 1^{er} âge à 17,26 kJ/g.

La teneur en ED de l'aliment est calculée par additivité à partir des teneurs en ED des matières premières mesurées sur truie (J. NOBLET, communication personnelle). L'estimation de la teneur en EN est réalisée à l'aide de l'équation n°4 proposée par NOBLET et al (1994) à partir de la teneur en ED calculée et des caractéristiques chimiques déterminées en laboratoire (tableau 1).

L'analyse statistique (S.A.S, 1990) prend en compte la température (T, n=2), le lot alimentaire (L, n=2), l'interaction TxL

Tableau 1 - Composition moyenne des aliments expérimentaux

Lot	B	H
Taux d'incorporation, g/kg		
Blé	300,0	350,0
Orge	238,0	195,0
Pois	100,0	80,2
Graine de soja extrudée	20,0	100,0
Tourteau de soja 48	130,0	105,0
Tourteau de tournesol 28 Métro	30,0	20,0
Son de blé	70,0	40,0
Pulpe de betterave	30,0	
Huile de colza	6,0	15,0
Graisse animale	14,0	27,0
Mélasses de canne	30,0	30,0
Phosphate bi-calcique	8,8	12,8
Sel	4,0	4,5
L_Lysine 78%	1,1	1,5
Méthionine 40%	1,1	2,0
Compléments	17,0	17,0
Composition chimique, g/kg		
Matière sèche	873,6	876,8
Matières minérales	57,0	62,6
Matières azotées totales	160,7	168,1
Cellulose brute	54,1	46,3
Matières grasses	36,0	65,2
Amidon	395,7	378,5
Lysine	8,5 (100)	9,1 (100)
Méthionine	2,5 (30)	2,8 (31)
Cystine	2,8 (33)	2,9 (31)
Thréonine	6,1 (72)	6,2 (68)
Tryptophane	1,9 (22)	1,9 (20)
Énergie digestible, MJ/kg (1)	13,54	14,39
Énergie nette, MJ/kg (2)	9,65	10,48

(1) Calculée par additivité à partir des teneurs en énergie digestible des matières premières déterminées sur truies (J. Noblet, communication personnelle)

(2) Calculée à l'aide de l'équation n°4 proposée par NOBLET et al (1994)

Tableau 2 - Effet de la température et de l'aliment sur les performances des truies en lactation (moyennes ajustées)

Température, °C	20°C		26°C		ETR	Statistiques (1)
	B	H	B	H		
Lot						
Nombre d'observations	50	45	49	43		
Durée de la lactation, jours	27,1	27,4	27,6	27,6	1,0	T***, B***
Consommation						
Aliment, kg/j	5,38	5,67	4,08	4,34	0,79	T***, L*
Eau, l/j	29	29	38	48	12	T***, L**, TxL**
Eau/ aliment ingéré, l/kg	5,4	5,2	9,5	11,0	2,7	T***, Lt, TxL*
Énergie digestible ingérée, MJ/j	72,6	81,4	53,0	62,4	10,9	T***, L***
Poids vif, kg						
Après la mise bas	212	213	213	212	12	B**
Au sevrage	183	184	179	175	15	T**, B**
Perte, /j	1,091	1,066	1,241	1,348	0,379	T***, B**
Épaisseur de lard dorsal, mm						
Avant la mise bas	20,3	20,3	20,5	19,9	2,5	
Au sevrage	15,8	16,0	15,9	15,3	2,2	
Perte, /j	0,17	0,16	0,17	0,17	0,07	

(1) Analyse de variance incluant la température (T), le lot alimentaire (L), l'interaction (TxL) et la bande de truies (B) en effets principaux

et la bande de truies (B, n=13) en effets principaux. L'analyse de l'effet de la semaine de lactation (S, n=5), en effet simple et en interaction avec les facteurs étudiés, sur l'évolution du PV est effectuée suivant une analyse multifactorielle de la variance. La comparaison des proportions de truies venues en chaleur dans les 14 jours suivant le sevrage est réalisée avec le test du χ_2 .

2. RÉSULTATS

Les observations de huit animaux ont dû être retirées de la base de données en raison d'une durée de lactation trop courte (inférieure à 25 jours), d'un gaspillage d'aliment et/ou d'une consommation alimentaire moyenne trop faible (inférieure à 2 kg/j). L'âge moyen des truies à la mise bas est de 360 jours. Pendant la durée de l'essai, la température (moyenne \pm écart type) dans les salles de maternités fraîches et chaudes est, respectivement, de $20,8 \pm 0,9^\circ\text{C}$ et de $26,5 \pm 0,6^\circ\text{C}$, soient des valeurs proches de l'objectif expérimental fixé à 20 et 26°C. L'écart de teneur en EN, estimée à partir des caractéristiques des aliments, est conforme à celui attendu lors de la formulation. Néanmoins, dans la mesure où la teneur en ED reste plus facile à calculer chez les truies, ce mode d'expression de l'énergie est utilisé ci-dessous.

2.1. Performances des truies pendant la lactation et après le sevrage

La consommation d'aliment est significativement plus faible à 26°C (4,21 vs. 5,53 kg MS/j à 20°C) quel que soit l'aliment. Au contraire, la consommation d'eau est plus élevée à 26°C (43 vs. 29 l/j à 20°C), il en résulte que le rapport

entre l'eau et l'aliment consommés est supérieur à 26°C (tableau 2). Compte tenu des caractéristiques nutritionnelles des aliments, la quantité d'ED ingérée par les truies est supérieure avec le lot H, mais la diminution de la quantité d'ED ingérée entre 20 et 26°C est comparable avec les deux aliments (interaction TxL: $P>0,10$). La diminution de l'ELD pendant les 4 semaines de lactation n'est pas influencée par la température. Le PV diminue tout au long de la lactation et l'effet de la température sur la perte de PV s'observe principalement au cours de la deuxième semaine de lactation (figure 1, interaction SxT: $P<0,001$). Il en résulte que la perte

Figure 1 - Effet de la température ambiante sur l'évolution du poids vif des truies pendant la lactation et après le sevrage

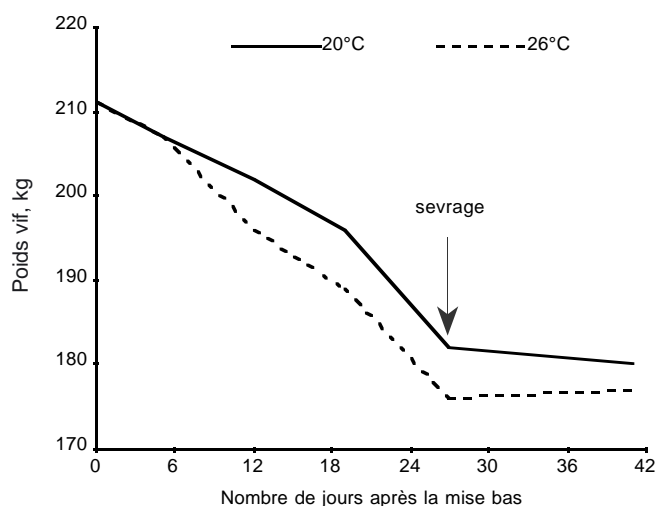


Tableau 3 - Effet de la température et de l'aliment sur les performances des truies après le sevrage (moyennes ajustées)

Température, °C	20°C		26°C		ETR	Statistiques (1)
	B	H	B	H		
Lot						
Nombre d'observations (2)	49	44	48	41		
Poids vif, kg						
Sevrage	182	185	179	176	14	T**, B**
Sevrage + 14 jours	179	183	179	176	13	Tt, B*
Variation, /j	-0,23	-0,18	-0,03	0,05	0,34	T***, B***
Épaisseur de lard dorsal, mm						
Sevrage	15,9	16,1	15,9	15,4	2,3	
Sevrage + 14 jours	15,0	15,2	14,9	14,5	2,0	
Variation, /j	-0,06	-0,06	-0,07	-0,07	0,07	
Venues en chaleur						
Nombre de truies	43	35	36	32		
Intervalle sevrage-œstrus, jours	4,9	5,0	4,6	4,7	0,8	T*, B*

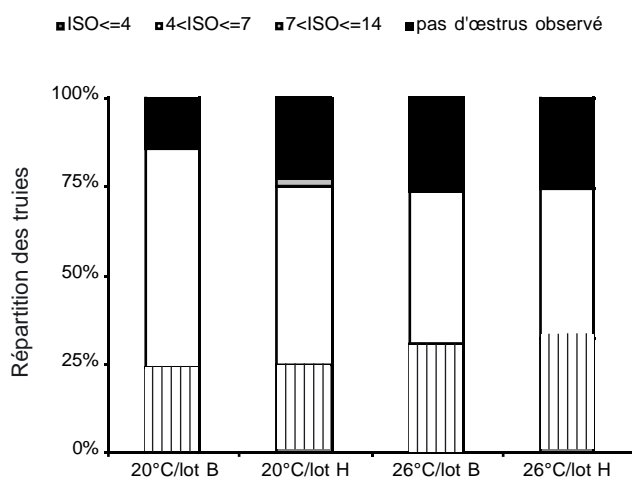
(1) Voir tableau 2.

(2) Des truies ont été réformées avant la pesée réalisée 14 jours après le sevrage pour cause de mauvais aplombs, deux d'entre elles ont manifesté des signes de venue en chaleur.

de PV sur l'ensemble de la lactation est plus élevée à 26°C (1295 vs. 1079 g/j à 20°C, $P < 0,001$), la composition de l'aliment n'ayant aucun effet significatif sur ce critère.

Pendant les 14 jours suivant le sevrage, lorsque les animaux sont logés et alimentés dans les mêmes conditions, la variation de PV est influencée par la température ambiante en lactation. Les truies exposées à 20°C en maternité perdent du poids après le sevrage contrairement à celles exposées à 26°C (tableau 3). L'ELD continue de diminuer après le sevrage de façon indépendante de la température et de la composition de l'aliment. Les prises de sang réalisées sur les animaux n'ayant pas manifesté de signe d'œstrus dans les 13 jours suivant le sevrage montrent que ces derniers n'étaient pas cyclés. La proportion de truies venues en chaleur pendant cette période est inférieure après une exposition à 26°C en maternité mais la différence n'est pas significative entre les deux températures (74 vs. 82% en moyenne à 20°C) (figure 2). L'intervalle sevrage-œstrus

Figure 2 - Qualité des retours en chaleur dans les 14 jours suivant le sevrage selon la température ambiante et l'aliment alloué en lactation



moyen est significativement plus faible à 26°C (4,7 vs. 5,0 jours à 20°C, $P < 0,01$).

2.2. Performances des porcelets

La taille de portée moyenne pendant la lactation est légèrement supérieure à 20°C (11,4 vs. 11,0 à 26°C), aussi ce paramètre est-il introduit en covariable dans le modèle d'analyse statistique. Au sevrage, les portées pèsent en moyenne 9 kg de plus à 20°C qu'à 26°C (tableau 4, $P < 0,001$) et cet effet persiste lorsque l'on considère le PV individuel des porcelets (+800 g au sevrage à 20°C). Parallèlement, le lot H permet d'obtenir un PV de portée au sevrage supérieur de 2,9 kg (+285 g/porcelet) par rapport au lot B, que ce soit à 20 ou 26°C (interaction TxL: $P > 0,10$). Ces différences au sevrage résultent d'une vitesse de croissance significativement supérieure à 20°C (269 vs. 238 g/j/porcelet à 26°C en moyenne) et avec le lot H (257 vs. 249 g/j avec le lot B). Pendant la quatrième semaine de lactation, la température et l'aliment influencent de façon significative la consommation d'aliment 1er âge. Elle est plus importante à 26°C (261 vs. 217 g/porcelet à 20°C) et avec le lot B (255 vs. 223 g/porcelet avec le lot H) (tableau 4, p 280).

3. DISCUSSION

3.1. Niveau de performances à la thermoneutralité

À la thermoneutralité (20°C), la production de lait estimée entre J0 et J27 est en moyenne de 11 kg/j chez les truies primipares de notre étude recevant l'aliment B. Cette valeur est supérieure à celle estimée par NOBLET et al (1983, 6,2 kg/j entre J7 et J21 à 18°C), par ÉTIENNE et al (1989, 7,9 kg/j) et par KING et al (1997, 10 kg/j entre j11 et j15) également chez des truies primipares. Ces différences peuvent s'expliquer en partie par une durée de lactation

Tableau 4 - Effet de la température et de l'aliment sur les performances de portée et la production laitière de la truie entre la naissance et le sevrage (moyennes ajustées)

Température, °C	20°C		26°C		ETR	Statistiques (1)
	B	H	B	H		
Lot						
Nombre d'observations	50	45	49	43		
Taille de la portée						
Après égalisation (J0)	12,0	12,0	11,4	11,8	1,1	T*, B***
Au sevrage	11,2	11,3	10,6	11,0	1,2	T*, B***
Entre J0 et le sevrage	11,3	11,4	10,7	11,2	1,2	T*, Lt, B***
Perte pendant la lactation	0,8	0,7	0,8	0,8	1,0	
Poids de portée, kg (2)						
Après égalisation	16,3	17,1	16,3	16,2	2,3	B***
Au sevrage	94,7	98,4	86,4	88,7	8,6	T***, L*, B**
Poids des porcelets, kg/ porcelet (2)						
Après égalisation	1,39	1,46	1,41	1,38	0,20	B***
Au sevrage	8,70	8,99	7,90	8,18	0,75	T***, L*, B***
Vitesse de croissance entre J0 et le sevrage, /j (2)						
De la portée, kg	2,91	3,00	2,57	2,66	0,25	T***, L*
Du porcelet, g	265	272	233	242	23	T***, L*, B*
Aliment consommé, g (2, 3)	231	203	279	243	70	T***, L**, B***
Production laitière, kg/j (2,4)	11,0	11,4	9,9	10,3	0,9	T***, L**

(1) Voir tableau 2.

(2) La taille moyenne de portée (N) entre J0 et le sevrage est incluse dans le modèle précédent en covariable. L'effet N est toujours significatif sauf pour le poids des porcelets après égalisation et pour la consommation d'aliment 1er âge.

(3) Consommation d'aliment 1er âge par porcelet pendant la 4^{ème} semaine de lactation.

(4) Estimée à partir des équations publiées par NOBLET et ÉTIENNE (1989) en prenant en compte la consommation d'aliment des porcelets pendant la 4^{ème} semaine.

(28 vs. 21 jours) et une taille de portée (11,4 vs. 10,0) supérieures dans notre expérience mais elles illustrent surtout l'amélioration du potentiel de production des animaux. En effet, si l'on considère la vitesse de croissance individuelle des porcelets, la différence entre les travaux est maintenue puisque entre J0 et J27 elle est en moyenne de 265 g/j dans l'étude présentée contre moins de 200 g/j entre J0 et J21 dans celles citées ci-dessus. Les vitesses de croissance rapportées, également sur 21 jours, par MESSIAS DE BRAGANÇA et al (1997, 235 g/j) et par QUINIOU et NOBLET (1999, 240 g/j) sont plus proches de celles de notre étude. De la même façon, les écarts de perte de PV observés entre ces différentes expériences s'expliquent essentiellement par les différences de niveaux de production laitière déjà mentionnées, les quantités d'aliment consommées ou allouées étant assez proches dans les études citées ci-dessus.

3.2. L'effet de l'exposition à une température ambiante élevée

Ainsi que le montrent les résultats disponibles dans la bibliographie, les truies réduisent leur prise alimentaire lorsque la température ambiante dépasse la zone de confort thermique. Ainsi, dans notre étude, entre 20 et 26°C, l'ingestion énergétique diminue de 3,27 et 3,17 MJ ED/°C/j respectivement avec les aliments B et H. Ces valeurs obtenues chez des truies

issues d'une lignée hyper prolifique sont supérieures à la baisse de consommation mise en évidence chez des animaux plus conventionnels entre 20 et 30°C par MESSIAS DE BRAGANÇA et al (1997 ; 2,77 MJ ED/°C/j) et entre 16 et 32°C par BLACK et al (1993 ; 2,4 MJ ED/°C/j). Il a toutefois été démontré par QUINIOU et NOBLET (1999) que la relation entre l'ingestion spontanée et l'augmentation de température n'était pas linéaire. En effet, d'après ces auteurs, pour une température ambiante comprise entre 18 et 25°C, la réduction de l'ingestion énergétique est de 1,5 MJ ED/°C/j contre 3,3 MJ ED/°C/j entre 25 et 27°C chez les truies multipares. Il semblerait donc que, à 26°C, l'intensité du stress thermique soit plus intense chez les truies primipares à forte productivité.

Au cours de la lactation, le PV mesuré chez des animaux nourris résulte d'une combinaison entre l'involution du tractus génital, le développement des contenus digestifs et la mobilisation des réserves corporelles, dont les parts relatives sont difficiles à quantifier. Chez les truies primipares exposées à une température élevée, la perte de PV mesurée dans l'expérience présentée (+216 g/j de perte de PV entre 20 et 26°C) est en accord avec les données récentes obtenues sur des truies multipares par PRUNIER et al (1997, +200 g/j entre 18 et 27°C) et par QUINIOU et NOBLET (1999, +232 g/j entre 22 et 25°C). En ce qui concerne l'ELD, nos résultats ne mettent pas en évidence d'effet significatif de la température en accord avec QUINIOU et NOBLET (1999).

L'effet de la température sur les performances de reproduction après le sevrage peut se manifester sur la proportion de truies revenues en chaleur et/ou sur la durée moyenne de l'ISO. Sur les deux semaines suivant le sevrage pendant lesquelles le retour en œstrus est surveillé, aucune truie n'est venue en chaleur entre le 11^{ème} et le 14^{ème} jour après le sevrage. Ainsi, la proportion de truies venant en chaleur dans les 11 jours suivant le sevrage est plus faible lorsque celles-ci ont été exposées à une température élevée en lactation, ce qui est en accord avec les résultats obtenus, sur un nombre restreint d'animaux, par MESSIAS DE BRAGANÇA et al (1997). En ce qui concerne la durée de l'ISO, de nombreux auteurs (ARMSTRONG et al, 1986; MESSIAS DE BRAGANÇA et al, 1997) observent un allongement lorsque la température ambiante augmente. Or, d'après les résultats obtenus chez les animaux ayant manifesté des signes d'œstrus, l'ISO moyen est légèrement plus court à 26°C dans notre étude. Compte tenu de l'effet limité de la température ambiante pendant la lactation sur l'état des truies au sevrage, le stress thermique imposé dans notre étude ne semble pas avoir été suffisant pour observer une détérioration de la qualité du retour en œstrus ou du moins son effet peut avoir été atténué par le fait que les animaux étaient exposés à une température de "confort" après le sevrage.

3.3. L'effet de la composition de l'aliment

Afin de pallier les effets négatifs des hautes températures, une des solutions proposées dans la bibliographie est d'utiliser un aliment concentré en énergie via un enrichissement en matières grasses. Ce type d'aliment, grâce à une densité énergétique supérieure, devrait permettre de compenser la réduction de l'ingestion alimentaire au chaud. En effet, l'utilisation métabolique des lipides est un mécanisme produisant une faible quantité d'extra-chaleur d'où leur intérêt chez les animaux exposés au chaud. Dans notre essai, l'aliment expérimental est non seulement concentré en matières grasses mais également en acides aminés essentiels par une polysupplémentation en lysine et thréonine. Nos résultats

mettent en évidence une augmentation de la consommation énergétique avec l'aliment H (concentré): +8,8 MJ ED/j à 20°C et +9,4 MJ ED/j à 26°C. Ces résultats sont en accord avec une étude similaire de SCHOENHERR et al (1989) et semblent indiquer que les truies n'ajustent pas complètement leur prise alimentaire en fonction de la concentration énergétique du régime, peut être du fait qu'elles sont en situation de déficit nutritionnel. L'effet positif de l'aliment concentré (lot H) sur l'ingestion énergétique ne se retrouve pas au niveau de la mobilisation corporelle dont l'importance est identique entre les deux aliments. Cela signifie que, bien qu'ingérant une quantité supplémentaire d'énergie et d'acides aminés essentiels, les truies continuent à mobiliser tout autant leurs réserves corporelles. Par contre, les performances de portée sont améliorées avec l'aliment concentré de la même façon à 20 et 26°C, ce qui est attribué par SCHOENHERR et al (1989) à un enrichissement du lait en matières grasses avec ce type d'aliment.

CONCLUSION

Les résultats de l'essai présenté ont permis de caractériser le niveau de production de truies primipares issues d'une lignée hyper prolifique et de quantifier les effets négatifs des températures élevées sur les performances de lactation de ces animaux. Par ailleurs, il apparaît que l'utilisation d'un aliment concentré en énergie et en acides aminés permet une amélioration de la vitesse de croissance des porcelets d'une amplitude identique quelle que soit la température ambiante. Par contre, l'utilisation d'un tel aliment ne permet pas de réduire la mobilisation des réserves corporelles de la truie ni d'améliorer les performances de reproduction après la première lactation. Cependant, si les effets de la composition de l'aliment sont limités sur ces critères, ils doivent être relativisés au regard des qualités nutritionnelles déjà élevées de l'aliment témoin. Cette expérience se poursuit sur les 2^{ème} et 3^{ème} cycles de reproduction, ce qui permettra de déterminer les effets de tels aliments chez les truies multipares.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARMSTRONG J.D., BRITT J.H., KRAELING R.R., 1986. *J. Anim. Sci.*, 63, 1915-1925.
- BLACK J.L., MULLAN B.P., LORSCHY M.L., GILES L.R., 1993. *Livest. Prod. Sci.*, 35 153-170.
- DAGORN J., BOULOT S., AUMAÎTRE A., LE COZLER Y., 1998. *INRA Prod. Anim.*, 11, 211-256.
- ÉTIENNE M., NOBLET J., DOURMAD J.-Y., FORTUNE H., 1989. *Journées Rech. Porcine en France*, 21, 101-108.
- KING R.H., MULLAN B.P., DUNSHEA F.R., DOVE H., 1997. *Livest. Prod. Sci.*, 47, 169-174.
- MESSIAS DE BRAGANÇA M., MOUNIER A.-M., HULIN J.-C., PRUNIER A., 1997. *Journées Rech. Porcine en France*, 29, 81-88.
- NOBLET J., ÉTIENNE M., LECHAUX P., 1983. *Journées Rech. Porcine en France*, 15, 285-292.
- NOBLET J., ÉTIENNE M., 1989. *J. Anim. Sci.*, 67, 3352-3359.
- NOBLET J., SHI X.S., FORTUNE H. et al, 1994. *Journées Rech. Porcine en France* 26, 235-250.
- PRUNIER A., MESSIAS de BRAGANÇA M., LE DIVIDICH J., 1997. *Livest. Prod. Sci.*, 52 123-133.
- QUINIYOU N., NOBLET J., 1999. *J. Anim. Sci.*, 77, 2124-2134.
- S.A.S 1990. *S.A.S/STAT® User's Guide: statistics*. Statistical Analysis Systems Institute. (Release 6.07). S.A.S Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- SCHOENHERR W.D., STAHY T.S., CROMWELL G.L., 1989. *J. Anim. Sci.*, 67, 482-495.