



Effet du nombre de repas sur les réserves et le comportement des truies gestantes selon le logement

Cet essai fait suite à des interrogations d'éleveurs ayant constaté un embonpoint supérieur de leurs truies à l'entrée en maternité après plusieurs changements dans la conduite alimentaire pendant la gestation : le passage de deux à trois repas quotidiens est l'un des éléments modifiés, l'aliment et les conditions de logement étant restés les mêmes.

Introduction

Pendant la gestation, la ration alimentaire allouée est ajustée en fonction de l'état de la truie (auge individuelle) ou du groupe de truies (auge collective). Plus des $\frac{3}{4}$ des éleveurs la distribuent en 2 repas quotidiens (Réf. 7) mais certains sont amenés à la fractionner en 3 repas. Le fractionnement de la ration coïncide alors bien souvent avec la mécanisation de la distribution d'aliment.

La distribution de repas plus petits et plus fréquents est intéressante, notamment lorsque des rations importantes sont allouées afin de s'assurer que l'auge est rapidement vidée et reste propre entre les distributions. En effet, les truies nécessitant une remise en état importante après le sevrage, reçoivent plus d'aliment alors qu'elles peuvent avoir une capacité d'ingestion encore limitée, cas des truies primipares, d'où des difficultés à ingérer rapidement la ration. Par ailleurs, la distribution d'aliments enrichis en sources de fibres peut accentuer ce problème, le volume alloué étant encore plus grand et l'aliment étant ingéré moins rapidement (Réf. 14).

D'un point de vue nutritionnel, il est difficile d'envisager que l'augmentation du nombre de repas puisse avoir un effet sur la reconstitution des réserves et, en particulier, conduire à des

truies plus grasses à l'entrée en maternité. Au contraire, l'augmentation du nombre de repas se traduit probablement par un niveau d'activité physique supérieur dont le coût énergétique diminue d'autant la quantité d'énergie disponible pour les dépôts maternels. En effet, quand une faible quantité d'aliment est distribuée, l'animal est encore affamé après le repas (Réf. 8) ce qui induirait une augmentation des activités orales non alimentaires (AONA, Réf. 8). Or, celles-ci sont associées à un niveau d'activité locomotrice accru (Réf. 14), donc à une dépense énergétique plus élevée (Réf. 10). Le mode de logement est également un facteur qui influence l'activité locomotrice, donc la dépense énergétique associée.

L'objectif de l'essai est de déterminer si le mode de fractionnement de la ration allouée quotidiennement influence la reconstitution des réserves et le comportement des truies pendant la gestation et si la réponse diffère selon le mode de logement.

Protocole

Dispositif expérimental

Six bandes de truies sont utilisées à la station expérimentale de Romillé. Dans chaque bande, les truies sont réparties entre trois lots et

Résumé

L'effet du fractionnement de la ration allouée en 1, 2 ou 3 repas/j entre les 11^{ème} et 107^{ème} jours de gestation sur la reconstitution des réserves et le comportement est étudié chez des truies logées individuellement (deux bandes de 24 ou 21) ou en groupe de 6 (quatre bandes de 18). Les trois lots sont étudiés dans la même aile. L'état des truies (poids, épaisseur de lard) est déterminé régulièrement ainsi que la durée de la station debout et le comportement (activités orales non alimentaires, AONA). La fréquence des repas n'influence pas significativement la reconstitution des réserves. En revanche, l'apport d'aliment génère une activité motrice spécifique qui est donc plus élevée chez les truies alimentées en 3 repas/j. Compte tenu du dispositif expérimental, la fréquence des AONA est plus importante chez les truies alimentées en 1 repas/j, celles-ci étant particulièrement frustrées quand les autres lots reçoivent de l'aliment mais pas elles. Il est probable de cette activité, bien que non-motrice, soit coûteuse en énergie. Les truies en groupe passent plus de temps debout que les autres. La non prise en compte de cette différence pénalise l'épaisseur de lard à la mise bas de plus de 1 mm.

Nathalie QUINIOU



reçoivent leur ration en 1, 2 ou 3 repas entre le 11^{ème} et le 107^{ème} jour de gestation. Les truies d'une bande sont logées soit en groupes de 6 ou en loges individuelles. Les trois lots sont étudiés dans la même salle afin d'éviter un effet éventuel des conditions ambiantes sur l'activité motrice mais cela induit un biais en raison des interactions éventuelles entre traitements. Par conséquent, outre les suivis de poids et d'épaisseur de lard, des éléments comportementaux sont également caractérisés à différents stades de la gestation.

Conduite alimentaire

Les repas sont distribués à 7h30 (lots 1, 2 et 3), 11h30 (lot 3) et 15h30 (lots 2 et 3). Le dimanche, la ration est allouée en un seul repas quel que soit le lot. Entre le sevrage et le 14^{ème} jour de gestation, les truies reçoivent 3 kg/j d'un aliment standard pour truie gestante (protéines : 13,3%, lysine totale : 0,6%, cellulose brute : 6,1%, énergie digestible : 3 090 kcal/kg), puis la ration est individualisée en fonction de l'état au sevrage et du rang de portée, tandis que les cochettes reçoivent toutes 2,6 kg/j. La différence de niveau d'activité entre les truies logées en groupe et celles en loges individuelles à la station expérimentale n'est pas connue au

début de l'essai, la ration n'est donc pas corrigée pour le mode de logement.

Conditions de logement

Pour chacune des deux bandes logées en stalles individuelles, les animaux sont placés de façon à limiter les interactions latérales entre lots différents. Les truies d'un même lot sont donc disposées côte à côte sur une rangée de loges et les truies de lots différents sont séparées par des cheminées d'extraction d'air ou par des truies « hors-expérience » recevant 2 repas/j (Figure 1). Les truies alimentées en 1 ou 3 repas/j ne sont jamais disposées en vis à vis dans la salle. Pour les quatre bandes logées en groupe, chaque case correspond à un lot différent. Après la(es) distribution(s), les animaux sont bloqués en réfectoire pendant une durée constante d'un stade de gestation à l'autre.

Mesures

Les truies sont pesées régulièrement au cours de la gestation et leur épaisseur de lard (ELD) est mesurée simultanément (Figure 2).

Des enregistrements vidéo sont réalisés sur 12 heures sur toutes les truies. Les postures sont observées pendant l'heure qui suit chaque distribution d'aliment seulement chez les truies bloquées afin de quantifier la durée de la station debout et la fréquence des activités stéréotypées.

Résultats et discussion

Dans nos conditions expérimentales, **la distribution de la ration en 1, 2 ou 3 repas/j n'influence ni la reconstitution des réserves de la truie pendant la gestation ni ses performances pendant la lactation** (Tableaux 1 et 2). Par contre, l'activité locomotrice diffère entre les lots. Cela s'explique en partie par des niveaux d'activité initiale différents entre les lots avant même l'application des traitements : la durée initiale de la station debout sur 12 heures était plus faible chez les truies du lot 1 par rapport aux truies des lots 2 et 3 (Figure 3). Aux stades de gestation suivants, la durée debout diminue pour les trois lots, mais elle reste toujours inférieure chez les truies du lot 1 (Figure 3).

L'augmentation du nombre de repas ne conduit pas à des truies plus grasses à l'entrée en maternité.

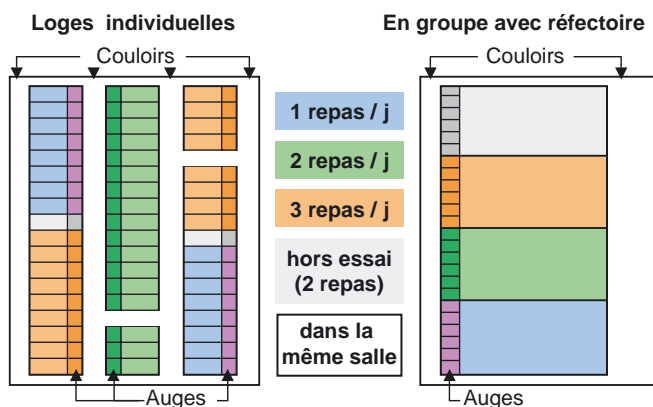
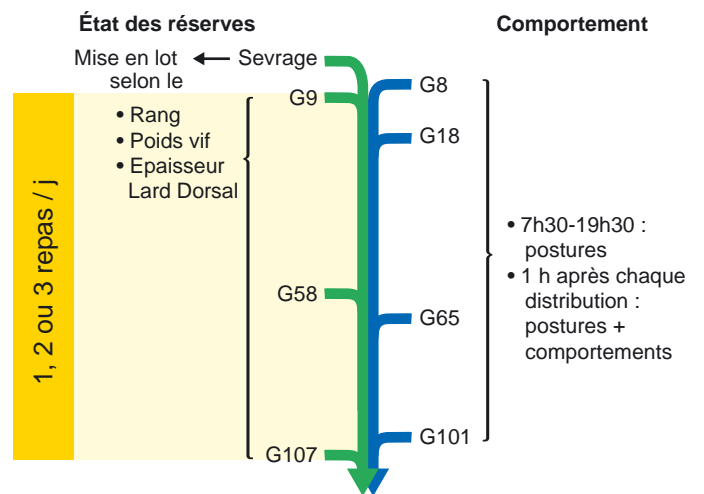


Figure 1 : Répartition des truies des trois lots dans la salle selon le mode de logement



Pour plus de détails sur les mesures et leur analyse statistique, se référer à l'article paru en 2003 : « Effet du nombre de repas sur la reconstitution des réserves et le comportement des truies en gestation selon le mode de logement. Journées Rech. Porcine, 35: 149-154 ».

Figure 2 : Mesures réalisées pendant la gestation



Tableau 1 : Effet du nombre de repas et du mode de logement sur les caractéristiques des truies selon le stade de gestation.

	Nombre de repas/ j			Logement		ETR ¹	Statistiques ²
	1	2	3	individuel	groupe		
Nombre de truies	32	34	38	42	62		
Rang de portée	3,0	2,7	3,0	2,4	3,3		
Ration allouée, kg/j	2,82	2,83	2,79	2,75	2,88	0,21	L**, R**
Poids vif, kg							
au 9 ^{ème} jour de gestation	209	208	209	212	205	12	L*, R***
au 58 ^{ème} jour de gestation	232	228	228	230	229	10	R***, NxL*
à l'entrée en maternité	264	259	259	262	259	10	N ^t , R***
après la mise bas	255	251	251	253	252	8	R***, NxL**
Epaisseur de lard dorsal, mm							
au 9 ^{ème} jour de gestation	16,3	15,9	16,2	16,7	15,6	2,1	L*
au 58 ^{ème} jour de gestation	18,9	18,2	18,6	19,3	17,9	2,5	L*
à l'entrée en maternité	20,0	19,4	19,7	20,5	18,9	1,5	

¹. Ecart-type résiduel ². Analyse de la variance incluant l'effet du nombre de repas (N), du mode de logement (L), de la bande intra mode de logement (B), du rang de portée (R) et l'interaction NxL.



Tableau 2 : Effet du nombre de repas et du mode de logement sur les caractéristiques de la portée à la naissance et les performances de lactation des truies.

	Nombre de repas/j			Logement		ETR ¹	Stat. ²
	1	2	3	individuel	groupe		
Nombre de truies	31	34	38	42	61		
Durée de lactation, j	28,6	28,6	28,6	28,7	28,5	1,3	R*
Nombre de porcelets							
Nés totaux	14,3	12,8	13,8	13,7	13,5	3,3	
Nés vifs	13,1	12,3	13,1	12,9	12,7	3,2	R ^t
Présents après les adoptions	12,2	11,9	12,1	11,9	12,3	1,5	B** R*
Sevrés	10,7	10,5	10,9	10,8	10,6	1,4	B* R*
Poids moyen à la naissance, kg							
Du porcelet	1,42	1,42	1,40	1,40	1,43	0,22	
De la portée	20,0	17,9	19,0	18,9	19,1	4,1	R*
Poids moyen au sevrage, kg							
Du porcelet	8,77	8,77	8,68	8,83	8,65	0,84	B** R**
De la portée	93,3	91,7	94,9	95,3	91,3	14,4	R ^t
Vitesse de croissance, kg/j/portée	2,75	2,69	2,77	2,80	2,66	0,37	
Aliment 1^{er} âge ingéré, kg/portée	4,9^a	5,7^{ab}	6,5^b	5,8	5,5	2,8	L^t B**
Aliment consommé, kg/j/truie	6,42	6,30	6,15	6,34	6,23	0,79	B** R**
Perte de poids de la truie, kg	19	15	20	21	15	11	B**
Perte d'épaisseur de lard, mm	3,4	3,2	4,0	4,3	2,7	2,0	L**

¹. Voir Tableau 1. Une truie alimentée en 1 repas/j et logée en groupe a été réformée après l'entrée en maternité pour cause de blessure.

². Analyse de la variance incluant l'effet du nombre de repas (N), du mode de logement (L), de la bande intra mode de logement (B), du rang de portée (R). Les interactions ne sont pas significatives.

Les enregistrements d'activité locomotrice réalisés en continu indiquent que le rythme d'activité dépend du nombre de repas : **des pics d'activité spécifiques sont induits par les apports d'aliment** (Figure 4) en accord avec la bibliographie (Réf. 1, Réf. 14). Or, compte tenu du coût énergétique élevé de l'activité locomotrice chez la truie, moins la truie est debout longtemps, plus elle épargne de l'énergie et, par conséquent, plus la quantité d'énergie disponible

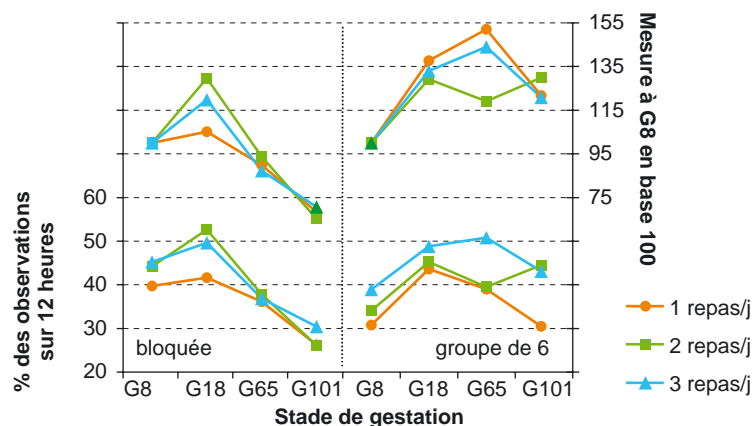
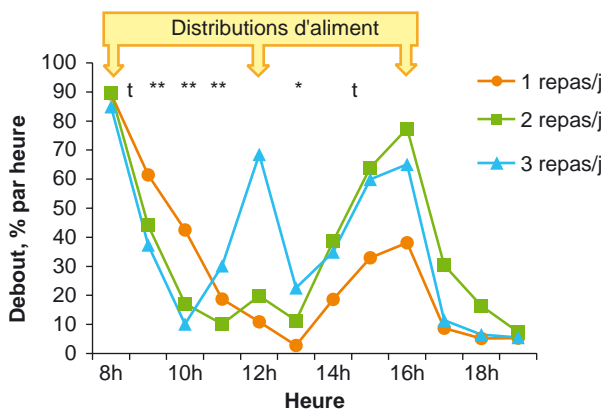


Figure 3 : Evolution au cours de la gestation de la fréquence de la station debout selon le nombre de repas et le mode de logement



t et ** indiquent une tendance ou un effet significatif du nombre de repas sur la variation entre deux valeurs successives

Figure 4 : Effet du nombre de repas sur le rythme d'activité mesuré sur 12 heures au 101^{ème} jour de gestation

L'apport d'aliment induit une activité physique spécifique.

pour le développement corporel est importante. D'après les résultats obtenus sur des truies multipares en l'absence de biais expérimental (Réf. 5), la prise de poids tend effectivement à être supérieure quand la fréquence d'alimentation diminue (1 repas tous les trois jours vs 1 repas/j, $P=0,08$).

L'activité locomotrice ne représente qu'une partie de l'activité physique totale de la truie.

En accord avec Robert et al. (2002), le mâchonnement à vide est le comportement le plus fréquent après la distribution (Figure 5). Cela traduit la persistance d'une motivation alimentaire après le repas, même chez les truies alimentées en 1 repas/j ayant reçu une ration volumineuse. Dans nos conditions expérimentales, cette motivation alimentaire est d'autant plus intense chez les truies alimentées en 1 repas/j après les périodes d'alimentation des truies des autres lots pendant lesquelles elles ne reçoivent pas d'aliment : l'augmentation des AONA s'effectue alors par un accroissement de la fréquence des comportements de mâchonnement à vide et des activités dirigées sur d'autres supports, l'auge étant délaissée d'autant plus que les truies se lèvent moins.

Nos résultats indiquent que les mouvements stéréotypés sont coûteux en énergie même quand la truie reste couchée.

En ce qui concerne la fréquence globale des AONA observée à un

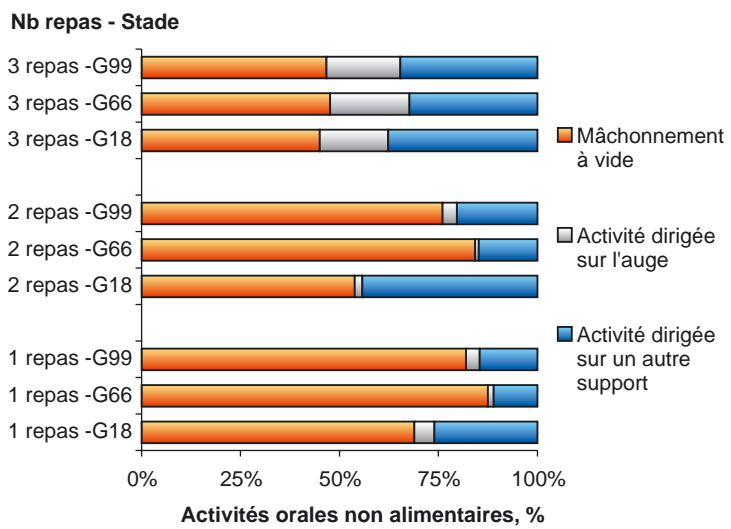


Figure 5 : Effet du nombre de repas et du stade de gestation sur les composantes des activités orales non alimentaires observées après la 2^{ème} distribution (seules les truies alimentées en 3 repas reçoivent de l'aliment)

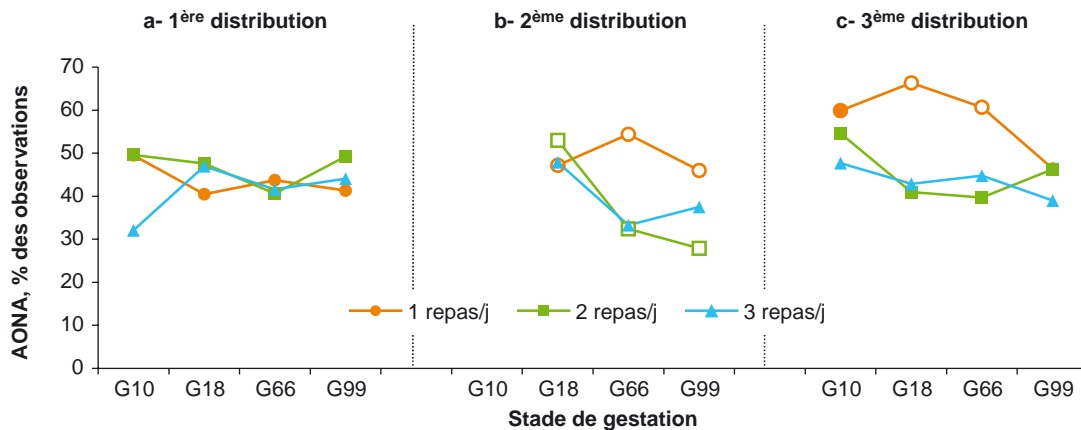
stade donné, elle dépend essentiellement du lot mais n'est pas influencée par la taille du repas alloué. Ainsi, dans un lot considéré, alors que la taille du repas est accrue chez les truies maigres au sevrage précédent, ces dernières ne présentent pas moins de comportements stéréotypés. Le fait que la ration allouée aux truies les plus maigres soit plus importante explique sans doute l'absence de corrélation entre la fréquence des AONA et l'état d'embonpoint, contrairement aux résultats de Cariolet et al. (1997).

(Figure 6-a), toutes les truies étant alimentées. Après la 2^{ème} distribution (Figure 6-b), la fréquence des AONA est identique pour les trois lots au 18^{ème} jour de gestation mais ensuite elles sont moins nombreuses chez les truies alimentées en 2 ou 3 repas/j. Après la 3^{ème} distribution, la fréquence des AONA chez les truies alimentées en 1 repas/j est plus élevée aux 18^{ème} et 66^{ème} jours de gestation mais pas aux autres stades de gestation.

En moyenne sur l'ensemble des stades de mesure, les truies alimentées en 1, 2 ou 3 repas/j consacrent, respectivement, 51, 44 et 42 % du temps aux AONA pendant l'heure suivant chaque distribution d'aliment. Contrairement à des résultats antérieurs (Réf. 14), la corrélation avec la durée de la station debout après le repas est très faible ($r=0,13, P<0,01$), probablement en raison du dispositif expérimental. Le nombre de repas n'influence pas la fréquence des AONA après la 1^{ère} distribution

D'après notre étude, la fréquence des AONA chez les truies alimentées en 1 repas/j est plus importante alors qu'elles se lèvent moins que les autres truies. Cela témoigne d'une frustration lorsque les autres truies de la salle reçoivent de l'aliment. Dans ce cas, les mouvements non locomoteurs impliqués dans ces AONA sont susceptibles de générer des dépenses énergétiques spécifiques.

Chez le porc en croissance, la station debout (locomotion) ne contribue que partiellement à la dépense énergétique totale liée à l'activité physique (Réf. 16). Les



Les sigles pleins sont utilisés pour indiquer les truies recevant de l'aliment, les sigles évidés pour celles n'en recevant pas.

Figure 6 : Effet du nombre de repas et du stade de gestation sur la fréquence des activités orales non alimentaires (AONA) observée pendant l'heure suivant chaque distribution

conséquences de la sous-estimation actuelle du coût total de l'activité physique sont probablement limitées chez les truies ne présentant pas une fréquence d'AONA très élevée : le coût énergétique des activités non motrices serait alors attribué au besoin d'entretien. En revanche, chez les truies dont la fréquence des AONA est plus marquée (dont seulement une partie réalisée en position debout), la sous-estimation est probablement plus importante. Ceci pourrait expliquer les difficultés à reconstituer les réserves de certaines truies. En d'autres termes, dans nos conditions expérimentales, l'augmentation des AONA pourrait avoir annulé l'épargne d'énergie induite par la diminution de la station debout chez les truies alimentées en 1 repas/j, ce qui résulte en une dépense énergétique liée à l'activité physique totale identique entre les lots.

Les truies logées en groupe sont plus maigres à la saillie, aussi reçoivent-elles une ration plus élevée que les truies bloquées et leur gain net de gestation est-il plus important. Toutefois, si la ration allouée permet aux truies logées individuellement d'atteindre une ELD en fin de gestation proche de l'objectif (20,5 vs. 21 mm), chez les truies en groupe la valeur est plus

faible (18,9 mm, Tableau 1). Or, lors du calcul des rations allouées, la différence d'activité locomotrice entre les systèmes n'a pas été prise en compte. Entre G18 et G101, cette dernière est en moyenne 37 minutes plus élevée sur 12 heures chez les truies en groupe. Cette valeur est identique à celle obtenue sur 24 h dans un autre essai à la station (+36 min à G70, Réf. 3) et indiquerait une activité essentiellement diurne pendant la gestation. En supposant une

même intensité des AONA dans les deux modes de logement (Réf. 11), la différence de niveau d'activité locomotrice génère un besoin supplémentaire en énergie métabolizable de 0,59 MJ/j chez les truies en groupe (0,27 kJ/kg^{0,75}/min, Réf. 10). D'après le modèle proposé par Dourmad et al. (1997), si la ration était corrigée pour ce besoin supplémentaire, le gain d'ELD additionnel espéré serait de 1,1 mm (pour un gain net de gestation identique à celui observé).

Le niveau d'activité des truies en groupe est plus élevé ce qui induit des besoins énergétiques spécifiques.

Nombre de repas : petit historique des essais menés sur ce sujet

Chez le porc en fin de croissance et la truie en lactation alimentés à volonté, le nombre de prises spontanées d'aliment est en moyenne de sept par jour (Réf. 12, Réf. 13). Chez la truie en gestation, une telle information n'est pas disponible en raison des conditions de rationnement imposées.

L'effet de la fréquence des repas sur la truie gestante a été peu étudié, et la plupart des résultats disponibles consistent à comparer l'apport d'une ration en un repas par jour, ou l'apport de l'équivalent de trois rations tous les trois jours. Suivant la logique développée dans les années 80 aux Etats-Unis, le fait d'apporter une quantité d'aliment plus importante tous les trois jours permettait de diminuer la charge de travail quotidienne liée au rationnement des truies ; dans ce contexte une alimentation à volonté tous les trois jours était même envisagée (Réf. 9). Dans les années 90, de tels essais ont été reconduits, mais dans une optique différente puisque, dans ce cas, l'objectif était d'améliorer le bien être des truies en leur permettant d'atteindre le niveau de satiété, au moins tous les trois jours, et ainsi de réduire la frustration alimentaire et les comportements stéréotypés qui s'en suivent (Réf. 8). D'un point de vue pratique, la mise en place d'une telle conduite doit être envisagée avec prudence en raison du fait qu'elle favorise l'ingestion rapide d'une quantité importante d'aliment, or ceci est un facteur prédisposant à la torsion d'organe (Réf. 4). L'objet du présent essai est différent, le fractionnement de l'apport alimentaire étant envisagé à l'échelle de la journée suivant des modalités utilisées dans les élevages.



Conclusion

Dans nos conditions expérimentales, le fractionnement de la ration en 1, 2 ou 3 repas n'influence pas la reconstitution des réserves chez la truie gravide, que celle-ci soit logée en stalle individuelle ou en groupe. Ainsi, les gains de poids vif et d'épaisseur de lard des truies sont identiques entre les lots. Pourtant, les truies alimentées en 1 repas/j présentent un niveau d'activité locomotrice plus faible. Toutefois, dans le même temps, le dispositif expérimental génère, chez ces truies, une augmentation des activités orales non alimentaires, dont le coût énergétique n'est pas connu. En conséquence, le coût énergétique total de l'activité physique

(mouvements locomoteurs et activités orales non alimentaires) serait identique entre les lots.

En pratique, toutes les truies d'une même salle d'élevage sont alimentées suivant les mêmes modalités. Dans ce contexte, il est probable que la réduction du nombre de repas s'accompagne d'une réduction de l'activité physique totale, ce qui devrait permettre d'épargner une partie de l'énergie ingérée au profit des dépôts corporels, épargne qu'il convient de prendre en compte dans le plan d'alimentation pour éviter des truies trop grasses à la mise bas. Toutefois, malgré le coût énergétique qu'elle induit, l'augmentation de la fréquence des repas peut s'avérer intéressante afin de stimu-

ler les truies et ainsi préserver la qualité des aplombs.

En définitive, l'augmentation de l'embonpoint, rapportée parfois après des modifications de la conduite alimentaire, n'est pas imputable à la modification de la fréquence des repas. Au contraire, le passage de 2 à 3 distributions quotidiennes devrait plutôt conduire à des truies plus maigres si la ration n'est pas corrigée selon le niveau d'activité. En revanche, l'augmentation du nombre de repas est souvent associée à une mécanisation de la distribution d'aliment. Dans ce cas, la qualité du paramétrage du système est alors en cause, mettant ainsi parfois en évidence un léger décalage entre les quantités réellement distribuées manuellement et le plan théorique. ■

Lorsqu'une modification de la conduite pendant la gestation entraîne une modification de l'activité des truies, il faut la prendre en compte dans le plan d'alimentation.

Remerciements

Cet essai a été réalisé à la station de Romillé avec la participation de D. Gaudré (ITP) et de l'équipe technique de la station, en particulier D. Pilorget, K. Deroine, L. Chenard, S. Lechaux, J.-C. Giclais, pour le suivi expérimental des animaux et du matériel, D. Loiseau, J.-C. Vaudelet et V. Courboulay (ITP) pour les mesures de comportement et le dépouillement des enregistrements vidéo.

Contact :

nathalie.quiniou@itp.asso.fr

Références bibliographiques

- Réf. 1 : Cariolet R., Dantzer R., 1985. Journées Rech. Porcine Fr. 17: 237.
Réf. 2 : Cariolet R., Vieuille C., Morvan P., Madec F., Meunier-Salaün M.-C., Vaudelet J.-C., Courboulay V., Signoret J.-P. 1997. Journées Rech. Porcine Fr. 29: 149.
Réf. 3 : Courboulay V., Gaudré D., 2002. Journées Rech. Porcine Fr. 34: 225.
Réf. 4 : D'Allaire S. et Drolet R. 1999. Culling and mortality in breeding animals. Diseases of Swine. Straw, B.E., S. D'Allaire, W.L. Menegling and D.J. Taylor, editors. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 8th edition. Chapter 66, pp. 1003.
Réf. 5 : Douglas M.W., Cunnick J.E., Pekas J.C., Zimmerman D.R., Von Borell E.H. 1998. J. Anim. Sci. 76: 2589.
Réf. 6 : Dourmad J.-Y., Etienne M., Noblet J., Causeur D. 1997. Journées Rech. Porcine Fr. 29: 255.
Réf. 7 : EDE – Chambres d'Agriculture de Bretagne : Epaisseur de lard des truies chez les meilleurs éleveurs sur la productivité. 62 pp + annexes.
Réf. 8 : Lawrence A.B., Therlouw E.M.C., 1993. J. Anim. Sci. 71: 2815.
Réf. 9 : Michel E.J., Easter R.A., Norton H.W., Rundquist J.K. 1980. J. Anim. Sci. 50: 93.
Réf. 10 : Noblet J., Shi X.S., Dubois S., 1994. INRA Prod. Anim. 7(2): 135.
Réf. 11 : Pol F., Courboulay V., Cotte J.-P., Lechaux S. 2000. Journées Rech. Porcine Fr. 32: 97.
Réf. 12 : Quiniou N., Dubois S., Le Cozler Y., Bernier J.-F., Noblet J. 1999. Livest. Prod. Sci., 61: 13-22
Réf. 13 : Quiniou N., Renaudeau D., Dubois S., Noblet J. 2000. Anim. Sci., 70: 471.
Réf. 14 : Ramonet Y., Meunier-Salaün M.-C., Dourmad J.Y., 1999. J. Anim. Sci. 77: 591.
Réf. 15 : Robert S., Bergeron R., Farmer C., Meunier-Salaün M.-C. 2002. Appl. Anim. Behav. Sci. 76: 105.
Réf. 16 : Van Milgen J., Noblet J. 2003. J. Anim. Sci. 81(E suppl. 2): E86.