

INFLUENCE DE L'ALIMENTATION PENDANT LA CROISSANCE DE LA TRUIE SUR LA MATURITE SEXUELLE ET LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION : RESULTATS PRELIMINAIRES

*P. H. DUEE et M. ETIENNE **

*Station de recherches sur l'élevage des porcs
I.N.R.A. - C.N.R.Z., 78350 Jouy-en-Josas*

L'influence de l'alimentation pendant la période de croissance sur la maturité sexuelle et les performances ultérieures de reproduction n'a jamais fait l'objet d'études très détaillées chez la Truie. De ce fait, l'alimentation des jeunes reproducteurs n'est pas, en pratique, différente de celle des animaux de même âge élevés à des fins d'engraissement. Il est, cependant nécessaire de savoir si un rationnement alimentaire, une restriction énergétique ou une carence nutritionnelle (protéique, en particulier), pendant cette période, a quelques répercussions sur l'aptitude à la reproduction des jeunes animaux, soit en retardant la maturité sexuelle, soit en affectant la fertilité. C'est le but des expériences présentées ci-dessous. Les résultats préliminaires concernent les effets d'une part, d'une restriction alimentaire à partir d'un poids vif de 55 kg, d'autre part d'une carence en protéines et en lysine pendant toute la phase de croissance, sur l'apparition de la puberté, le taux d'ovulation au premier oestrus et les performances de reproduction à 30 jours de gestation, les animaux ayant été saillis au premier oestrus.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

- **Expérience 1** : *Restriction Alimentaire à partir de 55 kg de poids vif.*

Dans une porcherie dite "d'engraissement" sur béton, comportant des loges collectives de 6 animaux, deux lots de 12 porcs femelles Large-White, d'un poids initial de 55 kg à l'âge moyen de 155 jours, sont soumis, jusqu'à la puberté, à une échelle de rationnement qui correspond soit à un niveau alimentaire libéral, soit à une restriction alimentaire globale, d'environ 45 p. 100 du niveau précédent. Un régime unique, dont la composition et l'analyse globale sont rapportées dans le tableau 1, est utilisé durant toute l'expérience.

TABLEAU 1

COMPOSITION ET ANALYSE DU REGIME - EXPERIENCE 1

	COMPOSITION p. 100
Orge	57,5
Blé	10
Maïs	10
Gros son	10
Tourteau de soja 44	10
Mélange minéral et vitaminique	2,5
	ANALYSE GLOBALE (p. 100 de l'aliment frais)
Matière sèche	88,0
Matières minérales	4,5
Matières azotées	14,1

* Avec la collaboration technique de J. Rettagliatti et G. Conseil.

La maturité sexuelle est détectée, quotidiennement, à partir du moment où le poids des animaux atteint 75 kg. A la puberté, les truies sont saillies par un même verrat Large-White et, pendant 30 jours de gestation environ, les animaux reçoivent le régime précédent à un niveau alimentaire moyen de 2,7 kg par jour.

● **Expérience 2** : *Restriction Azotée à partir de 25 kg de poids vif.*

27 porcs femelles Large-White, sevrés soit à 35 jours, soit à 12 jours, d'un poids initial de 25 kg à l'âge moyen de 84 jours, sont maintenus en loges de 7 animaux et répartis, jusqu'à la puberté, en trois lots : la composition et les résultats d'analyses des différents régimes, distribués individuellement suivant une échelle de rationnement, figurent dans le tableau 2.

TABEAU 2
COMPOSITION ET ANALYSE DES REGIMES - EXPERIENCE 2

LOT	1	2	3
Matières azotées (%)	11,5	11,5	17,5
Lysine (%)	0,42	0,62	0,86
COMPOSITION DES REGIMES (p. 100)			
Maïs	78	78	59
Tourteau de soja 50	5	5	22
Son de blé	12	12	15
Mélange minéral et vitaminique	4	4	4
Prémélange d'acides aminés *	1	1	—
ANALYSE GLOBALE (p. 100 de l'aliment frais)			
Matière sèche	87,8	87,3	87,4
Matières minérales	4,8	4,9	4,9
Matières azotées	11,4	11,6	17,4
Energie brute (Kcal/kg)	3820	3809	3840

* Prémélange apportant 0,03 % de L. thréonine, 0,03 % de L. tryptophane et, dans le cas du lot 2, 0,20 % de L. Lysine. Echelle de rationnement : de 1,2 kg/jour (à 25 kg de poids vif) à 2,7 kg/jour, maximum atteint à 70 kg de poids vif.

Comme dans l'expérience précédente, les truies sont saillies dès l'apparition du premier oestrus et reçoivent pendant un mois le régime du lot 1 à un niveau alimentaire quotidien de 2,2 kg environ.

Toutes les truies, dans l'expérience 1, et la moitié des truies (4 à 5 animaux par lot) dans la seconde expérience sont abattues entre 27 et 33 jours de gestation, et les mesures suivantes sont effectuées : nombre de corps jaunes, nombre et poids moyen des embryons viables, poids des membranes placentaires et des liquides allantoïdiens.

RESULTATS

● **Expérience 1** :

Les niveaux alimentaires différents suivant les deux groupes de 12 truies ont permis de les distinguer très nettement sur le plan de la croissance. Ainsi, le gain moyen quotidien jusqu'à la puberté est deux fois plus élevé pour le groupe de truies dont l'alimentation est libérale (tableau 3). Le ralentissement de la croissance observé dans l'autre groupe d'animaux a pour effet de retarder l'apparition de la maturité sexuelle d'environ deux mois. De plus, à ce stade, les truies restreintes sont significativement moins lourdes que les truies de

l'autre lot. Parallèlement à cet abaissement du poids à la puberté dans le lot restreint, le nombre d'ovules pondus au premier oestrus, c'est-à-dire le nombre potentiel d'embryons, après fécondation de ces ovules, diminue de 1,8.

TABLEAU 3

INFLUENCE DU NIVEAU ALIMENTAIRE, A PARTIR DE 55 kg DE POIDS VIF,
SUR L'APPARITION DE LA PUBERTE ET LE TAUX D'OVULATION CHEZ LA TRUIE

NIVEAU ALIMENTAIRE	HAUT	BAS	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1) S \bar{x} ()
Consommation moyenne (kg/jour)			
de 55 à 80 kg	2,55	1,43	
de 80 à la saillie	3,28	1,80	
Gain moyen quotidien (g)			
de 55 kg à la puberté	663	301	23 (16,7) * * *
Nombre de truies pubères avant 400 jours d'âge	12	10	
Age moyen à la puberté (jours)	296	363	6 (6,7) * * *
Poids moyen à la puberté (kg)	147,4	120,6	3,6 (9,3) * * *
Taux d'ovulation (2)	13,8	12,0	0,6 (16,0) *

- (1) Ecart-type de la moyenne (coefficient de variation) * différence significative au seuil P \leq 0,05
 ** différence significative au seuil P \leq 0,01
 *** différence significative au seuil P \leq 0,001
- (2) Taux d'ovulation estimé par le nombre de corps jaunes, compté à 30 jours de gestation.

Les résultats rapportés dans le tableau 4, indiquent que la restriction alimentaire avant la puberté favorise également la mortalité embryonnaire pendant la gestation qui suit. De ce fait, le nombre d'embryons viables à 30 jours de gestation est significativement plus faible (diminution de 3,5 embryons) dans le lot restreint. Par contre, le poids moyen des embryons corrigé à 30 jours de gestation comme le poids des annexes embryonnaires (placenta, liquides) ne sont pas affectés par le niveau alimentaire prépubéral.

TABLEAU 4

INFLUENCE DU NIVEAU ALIMENTAIRE, AVANT LA SAILLIE SUR LES PERFORMANCES
DE REPRODUCTION ESTIMEES A 30 JOURS DE GESTATION CHEZ LA TRUIE

NIVEAU ALIMENTAIRE AVANT LA SAILLIE	HAUT	BAS	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1) S \bar{x} ()
Nombre d'embryons vivants à 30 jours, par truie	12,5	9,0	0,7 (21,52) * *
Mortalité embryonnaire (2) (%)	8,8	26,0	4,4 (87,66) *
Poids moyen des embryons (3) (g)	2,02	1,86	0,13 (22,98) NS
Poids moyen par embryon des membranes placentaires (3) (g) . . .	26,8	27,9	2,9 (36,9) NS
Poids total des membranes placentaires (g) (3)	332,9	247,1	35,4 (42,3) NS
Poids total des liquides allantoïdiens (g)	1989	1618	196 (34,5) NS

- (1) Voir TABLEAU 3.
- (2) d'après le nombre de corps jaunes équivalent, par hypothèse, au nombre d'ovules fécondés.
- (3) après correction à 30 jours de gestation, d'après des coefficients établis par LEGAULT et LEUILLET (1973).

• **Expérience 2** : (tableaux 5 et 6)

Une restriction azotée, à partir de 25 kg de poids vif, retarde la croissance des truies (lot 1) principalement pendant les trois premiers mois. Un supplément de L-Lysine (0,2 % du régime), au même taux azoté, améliore, cependant, le gain moyen quotidien (lot 2). L'apport complémentaire de protéines, enfin, n'est bénéfique, sur le plan de la croissance, que pendant la première période (trois premiers mois) ; par la suite, les truies du lot 3 ont une même vitesse de croissance que celles du lot 2. En ce qui concerne l'âge à la puberté, aucune différence significative n'est observée entre les lots ; de même, la maturité sexuelle ne semble pas affectée par la date de sevrage des animaux (247 ± 10 jours, dans le cas d'un sevrage à 5 semaines, 253 ± 17 jours pour un sevrage plus précoce). Il s'ensuit que le poids à la puberté des truies est significativement plus faible dans le lot 1, de même que le taux d'ovulation.

TABLEAU 5

INFLUENCE D'UNE RESTRICTION AZOTÉE, A PARTIR DE 25 KG DE POIDS VIF, SUR L'APPARITION DE LA PUBERTÉ ET LE TAUX D'OVULATION

LOT	1	2	3	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1) S \bar{x} ()
Matières azotées (%)	11,5	11,5	17,5	
Lysine (%)	0,42	0,62	0,86	
Gain moyen quotidien (g)				
- 1re période : 3 premiers mois	317 a	411 b	486 c	19 (14,2) ***
- 2nd période : jusqu'à la puberté	538	580	582	24 (12,0) NS
- période totale : de 25 kg de poids vif jusqu'à la puberté	418 a	481 b	529 c	14 (8,5) ***
Age moyen à la puberté (jours)	253	254	249	6 (6,9) NS
Poids moyen à la puberté (kg)	95,6 a	108,0 b	111,9 b	3,7 (10,00) *
Taux d'ovulation (2)	9,8 a	12,7 b	13,0 b	0,7 (12,39) *

(1) Voir tableau 3 : les données suivies de la même lettre ne diffèrent pas, significativement au seuil $P \leq 0,05$

(2) Voir tableau 3.

Cette diminution du taux d'ovulation des truies du lot 1 se répercute sur la taille de la portée à 30 jours de gestation, sans, toutefois, apparaître statistiquement significative.

TABLEAU 6

INFLUENCE D'UNE RESTRICTION AZOTÉE AVANT LA SAILLIE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION ESTIMÉES A 30 JOURS DE GESTATION

LOT	1	2	3	SIGNIFICATION STATISTIQUE (1) S \bar{x} ()
Nombre d'embryons vivants à 30 jours, par portée	8,2	9,7	10,0	1,1 (23,83) NS
Mortalité embryonnaire (2) (%)	15,0	21,7	23,1	8,2 (82,61) NS
Poids moyen des embryons (3)	1,81	2,01	1,90	0,10 (10,96) NS
Poids moyen par embryon des membranes placentaires (3) (g)	29,4	30,6	29,6	5,5 (36,62) NS
Poids total des membranes placentaires (3) (g)	240,9	274,9	303,7	47,2 (34,53) NS
Poids total des liquides allantoïdiens (g)	1489	1862	1675	175 (20,9) NS

(1), (2), (3), voir tableau 4.

Enfin, ni le poids moyen des embryons corrigé à 30 jours de gestation, ni le poids des annexes embryonnaires ne sont modifiés par le niveau d'apport azoté pendant la phase de croissance des animaux.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Il apparaît, tout d'abord, que l'âge moyen à la puberté des truies Large-White est plus élevé dans la première expérience que celui enregistré par LEGAULT (1973) sur un grand nombre d'animaux de même race ou par d'autres auteurs sur des reproducteurs de races différentes. Ce retard au moment de la maturité sexuelle peut s'expliquer, en partie, par un retard initial de croissance à la mise en lots (âge élevé correspondant au poids de départ de 55 kg), conséquence d'un faible poids à deux mois (12 kg). On remarquera que les animaux de la seconde expérience, plus lourds au même stade de croissance, ont une maturité sexuelle plus précoce. De plus, les animaux ont été élevés en claustration et l'on sait l'influence néfaste de ce mode d'élevage sur l'apparition de la puberté (SALMON-LEGAGNEUR, 1970).

Dans ces conditions expérimentales, une sous-alimentation au moment de la croissance accroît l'âge à la puberté (expérience 1), ce qui est en accord avec HAINES et al. (1959), mais l'écart de deux mois environ entre l'âge au premier oestrus des truies des deux lots est trois fois plus élevé que celui rapporté par ces auteurs. Par contre, si l'abaissement du niveau alimentaire est moins sévère (20 à 30 p. 100 du niveau libéral), il ne subsiste plus de retard à la puberté (LODGE et Mc PHERSON, 1961). D'ailleurs, avec un rationnement de ce type, une restriction azotée, à partir de 25 kg de poids vif, n'affecte pas, non plus, l'âge à la puberté (expérience 2). Dans tous les cas, les truies nourries d'une manière libérale en croissance (expérience 1) ou, recevant un apport suffisant de lysine dans la ration (expérience 2) ont, à la puberté, un poids plus élevé.

Parallèlement à cette augmentation du poids à la puberté, il a été établi, dans les deux expériences, un accroissement significatif du nombre d'ovules pondus. Une relation linéaire significative existe entre le taux d'ovulation (Y) et le poids de la mère à la puberté (X, en kg) :

- expérience 1 : $Y = 0.059 X + 4.99$ (r = 0.53)
- expérience 2 : $Y = 0.086 X + 2.53$ (r = 0.58)

L'accroissement du taux d'ovulation se répercute, dans les deux cas, sur le nombre d'embryons viables à 30 jours. Mais, dans la première expérience, une mortalité embryonnaire plus élevée se produit chez les truies restreintes pendant la période prépubérale. Ces résultats sont à rapprocher des observations de PIKE et BOAZ (1972) montrant l'importance de l'état nutritionnel de la truie au moment de la saillie sur la mortalité embryonnaire ultérieure ; de tels effets sur le nombre d'embryons viables ne sont pas retrouvés par HAINES et al. (1959), LODGE et Mc PHERSON (1961).

En conclusion, une sous-alimentation sévère en fin de croissance (restriction énergétique et carence azotée) retarde l'âge à la puberté et abaisse le nombre d'embryons viables à 30 jours de gestation. Une restriction azotée seule ne diminue que le nombre d'embryons. L'âge à la puberté, pour une race donnée, ne semble pas modifié par des diminutions non drastiques des apports énergétiques ou azotés. Le poids à la puberté, par contre, dépend de la vitesse de croissance des animaux, donc de leur alimentation. De ce fait, en abaissant le poids à la puberté, une restriction énergétique ou une restriction azotée diminue le taux d'ovulation, donc le nombre potentiel d'embryons.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HAINES C.E., WARNICK A.C., WALLACE H.D., 1959. The effect of two levels of energy intake on reproductive phenomena in DURQC JERSEY gilts, *J. Anim. Sci.*, **18**, 347-354.
- LEGAULT C., 1973. Déterminisme génétique de la précocité sexuelle, du taux d'ovulation, et du nombre d'embryons chez la truie primipare : hérabilité, effet d'hétérosis. *Journées Rech. Porcine en France*, 147-154, I.N.R.A., I.T.P. éd. Paris.
- LEGAULT C., LEUILLET M., 1973. Etude de quelques facteurs de variation du poids de l'embryon et du placenta chez la truie primipare au trentième jour de la gestation. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* **13**, 25-36.
- LODGE G.A., Mc PHERSON R.M., 1961. Level of feeding during early life and the subsequent reproductive performance of sows. *Anim. Prod.* **3**, 19, 28.
- PIKE I.H., BOAZ T.G., 1972. The effect of condition at service and plane of nutrition in early pregnancy in the sow I. uterine and extrauterine changes. *Anim. Prod.* **15**, 147-155.
- SALMON-LEGAGNEUR E., 1970. Etude de quelques facteurs de variation de l'âge et du poids des truies Large-White au premier oestrus. *Journées Rech. Porcine en France*, 41-46, INRA, ITP éd., Paris.