

G 7704

ANALYSE GENETIQUE DE LA PRODUCTION SPERMATIQUE DU JEUNES VERRAT DE RACE LARGE WHITE : RESULTATS PRELIMINAIRES

M. COUROT, C. LEGAULT *

*I.N.R.A. - Physiologie Reproduction - 37380 Nouzilly
et Génétique quantitative et appliquée - 78350 Jouy-en-Josas*

I - INTRODUCTION

La quantité de spermatozoïdes produite par le verrat revêt une certaine importance pratique :

- Il faut en effet déposer un nombre élevé de gamètes, 2,5 à 5.10⁹, dans l'appareil génital de la truie pour obtenir un taux normal de fécondation (du MESNIL du BUISSON et SIGNORET, 1973).
- Par ailleurs, le nombre de spermatozoïdes obtenus dans l'éjaculat de verrat varie de manière inversement proportionnelle au rythme de collectes ou de saillies, le nombre total disponible par semaine étant en moyenne de 80 à 140.10⁹ selon les animaux et leur âge (SWIERSTRA, 1971). A l'extrême, il peut arriver qu'avec un nombre de saillies successives trop élevé la quantité de spermatozoïdes disponibles ne permette plus un taux de fertilité suffisant...

Comme la production spermatique est proportionnelle à la taille des testicules et aux réserves testiculaires, nous nous proposons d'analyser la variabilité de ces paramètres chez des jeunes verrats à la sortie de station de contrôle individuel pour déterminer si ce caractère peut être pris en compte dans le choix des géniteurs.

II - MATERIEL ET METHODES

110 jeunes verrats de race Large White nés de 8 pères différents en mars-avril 1973 ont été soumis au contrôle individuel au Centre Expérimental de Sélection Porcine de Rouillé (Vienne). Ils ont été classés selon un indice de sélection combinant le gain moyen quotidien de 30 à 80 kg et l'épaisseur du lard dorsal à 80 kg. Les 15 meilleurs verrats ayant été retenus comme reproducteurs, les 95 animaux restants ont été abattus à un poids moyen de 103,6 ± 16,2 kg, soit à l'âge moyen de 196,4 ± 14,2 jours. Le tractus génital de ces derniers a été prélevé à l'abattage pour réaliser les mesures du poids des testicules et des épидидymes. Ces organes ont été aussitôt congelés jusqu'au moment de l'estimation de leurs réserves spermatiques par comptage sous microscope des noyaux de spermatides allongées et de spermatozoïdes dans une partie aliquote de broyat d'organe (ORTAVANT, 1958).

Les coefficients de régression linéaire de chacune des variables recueillies ont été établis en fonction du poids vif d'une part, et de l'âge à l'abattage, d'autre part (tableau 1). Puis les données brutes furent ajustées à poids constant et classées hiérarchiquement en fonction du père et de la portée (53 portées) pour être soumises à une analyse de la variance selon la méthode de KEMPTHORNE (1957). Les composantes "résiduelles" de la variance et de la covariance ont été utilisées pour établir les coefficients de corrélation intraportée entre variables. Cette même analyse a permis de fournir une estimation de l'héritabilité pour chacune des variables en quadruplant la composante paternelle de la variance.

* Avec la collaboration technique de Claudine PISSELET, Nathalie BOUTLER, J. GRUAND et F. BARITEAU.

TABLEAU 1

COEFFICIENTS DE REGRESSION LINEAIRE DES CARACTERISTIQUES TESTICULAIRES ET EPIDIDYMAIRES SUR LE POIDS VIF

VARIABLES	b ± sb
Poids testicule (g)	2,71 ± 0,59
Poids épидидyme (g)	0,75 ± 0,02
Réserves spermatiques testiculaires 10 ⁹	0,065 ± 0,0034
Réserves spermatiques épидидymaires 10 ⁹	0,17 ± 0,0082

Poids à l'abattage : 103,61 ± 16,22 kg.

III – RESULTATS

a) Evolution et correction des données en fonction du poids vif

La distribution des poids vifs à l'abattage est de type normal. Les coefficients de régression linéaire des variables sur le poids à l'abattage figurent au tableau 1 ; ils représentent l'accroissement de chacune de ces variables pour une augmentation d'un kilogramme de poids vif. Tous ces coefficients sont significativement différents de zéro. Dans la suite de l'analyse, les variables sont ajustées à un poids constant correspondant à la moyenne de l'échantillon, soit 103,6 kg. Les moyennes corrigées pour chacune des 8 familles paternelles figurent au tableau 2. On remarque une variation importante entre les moyennes extrêmes par famille pour le poids des testicules, 22 % (419 à 536 g), des épидидymes, 23 % (81 à 105 g) et surtout pour les réserves spermatiques testiculaires, 37 % (17,5 à 17,7.10⁹) et épидидymaires, 35 % (23,2 à 35,4.10⁹).

Nous soulignerons enfin l'étendue des variations individuelles (400 à 700 g par exemple pour le poids des testicules).

TABLEAU 2

DEVELOPPEMENT TESTICULAIRE ET RESERVES SPERMATIQUES CHEZ LE VERRAT
MOYENNES PAR FAMILLE

FAMILLE ET EFFECTIF	POIDS DES 2 TESTICULES (g)	POIDS DES 2 EPIDIDYMES (g)	RESERVES SPERMATIQUES (X10 ⁹)	
			TESTICULES	EPIDIDYMES
A 12	429	87	17,7	25,0
B 14	491	96	19,9	33,0
C 11	536	105	22,9	34,3
D 10	433	93	24,5	35,1
E 13	495	98	27,7	35,4
F 13	516	103	22,2	29,5
G 9	484	104	19,7	33,1
H 13	419	81	17,5	23,2
moyenne générale (n=95)	476 ± 98	100 ± 19	21,8 ± 7,9	31,4 ± 12,5

b) Corrélations intraportée entre variables

Les corrélations intraportée entre variables figurent au tableau 3. Leur examen permet de remarquer que :

- la vitesse de croissance de 30 à 80 kg, ainsi que l'épaisseur du lard dorsal à 80 kg, sont indépendantes de toutes les variables relatives à la production spermatique du verroat. Ces résultats sont rassurants dans la mesure où ils

signifient que la sélection intensive dont font actuellement l'objet les jeunes verrats ne doit pas avoir d'influence néfaste sur leur aptitude à la reproduction ; ces résultats signifient également que le choix des meilleurs animaux sur le plan de la croissance et de l'adiposité s'est fait indépendamment du potentiel de reproduction.

- Les poids des testicules et des épидидymes sont en corrélation très étroite ($r = 0,73$) ; il en est de même des réserves testiculaires et épидидymaires ($r = 0,64$). Ces deux estimateurs de la production spermatique sont également associés par des corrélations hautement significatives avec le poids des organes correspondants. La variabilité du poids du testicule rend compte à elle seule de 35 à 44 % de la variance des réserves spermatiques testiculaires et épидидymaires.

TABLEAU 3

CORRELATIONS INTRAPORTEE ENTRE VARIABLES

	GAIN MOYEN QUOTIDIEN	LARD A 80 kg	POIDS DES TESTICULES	POIDS DES EPIDYMES	RESERVES TESTICULAIRES
Lard dorsal à 80 kg	0,42 (a)				
Poids des testicules	0,23	0,07			
Poids des épидидymes	0,23	0,00	0,73 (a)		
Réserves testiculaires	0,06	0,07	0,59 (a)	0,44 (a)	
Réserves épидидymaires	0,07	0,09	0,66 (a)	0,63 (a)	0,64 (a)

(a) : Corrélation hautement significative ($P < 0,01$).

c) Analyse génétique

Les composantes de la variance ainsi que les estimations de l'héritabilité figurent au tableau 4. Les valeurs élevées de l'écart-type de ce dernier paramètre limitent la signification pratique de ces résultats ; ils ne peuvent donc être considérés qu'à titre tout à fait indicatif dans l'attente d'une confirmation sur un échantillon plus important. Signalons également la nette supériorité de l'effet "portée" sur l'effet "père". Ce fait peut traduire l'influence des effets de milieu commun aux frères de portée (effet maternel) ainsi qu'un éventuel effet de dominance.

TABLEAU 4

VARIANCE ET HERITABILITE DES PARAMETRES TESTICULAIRES ET EPIDIDYMAIRES

	COMPOSANTES DE LA VARIANCE			HERITABILITE $h^2 \pm sh^2$
	PATERNELLE	PORTEE	RESIDUELLE	
Poids des testicules	8,45	40,20 (a)	51,34	$0,34 \pm 0,33$
Poids des épидидymes	9,47	35,33 (a)	55,19	$0,38 \pm 0,35$
Réserves testiculaires	10,54	41,34 (a)	48,15	$0,42 \pm 0,37$
Réserves épидидymaires	10,48	41,39 (a)	48,13	$0,42 \pm 0,37$

(a) : Effet hautement significatif ($P < 0,01$)

DISCUSSION ET CONCLUSION

La croissance du testicule du verat n'est pas encore terminée à l'âge de 6-7 mois (ROHLOFF, 1973). Cette étude fournit des facteurs de correction des paramètres testiculaires du jeune verat en fonction du poids vif applicables aux animaux abattus à la sortie des stations de contrôle individuel.

Il apparaît une très grande variabilité dans le développement gonadique et les réserves spermatiques entre animaux et nous avons observé une corrélation hautement significative entre la taille des testicules et la

production spermatique. Or, il est connu qu'il y a une corrélation entre ces paramètres et la production de sperme éjaculé, disponible pour la reproduction (AMANN, 1970). Il serait donc justifié d'apporter une grande attention au développement des testicules lors du choix des jeunes verrats reproducteurs.

Compte tenu de la faible taille de notre échantillon, l'analyse génétique ne donne pas de résultats fiables, tout au plus l'indication d'une influence paternelle. Toutefois HUHN (1970), sur une plus large population de jeunes verrats (200) avait noté des différences significatives dans le développement testiculaire et la production spermatique des animaux selon leur origine génétique. Ce résultat prend d'autant plus d'importance que PROUD et al. (1976) signalent une vitesse de croissance plus élevée des testicules chez les verrats issus des lignées sélectionnées pour un fort taux d'ovulation des truies, d'une manière comparable à ce que LAND (1974) a observé chez les ovins. Il serait donc intéressant de poursuivre cette analyse sur une plus grande échelle en contrôlant le poids des testicules des verrats abattus à leur sortie des stations de contrôle pour permettre l'estimation précise des paramètres indispensables à la mise en oeuvre d'un programme d'amélioration génétique de l'aptitude des verrats à la reproduction. En outre, il y a lieu d'être attentif au développement de l'appareil génital des jeunes verrats au moment de leur mise en service.

BIBLIOGRAPHIE

- AMANN F.P., 1970. In "The Testis", A.D. Johnson, W.R. Gomes & N.L. Vandemark Ed., Acad. Press, 1, 433-482.
- du MESNIL du BUISSON F., SIGNORET J.P., 1973. In "L'insémination artificielle porcine", I.T.P.Ed., 5-26.
- HUHN U. Von, 1970. Fortpfl. Haust. 6, 350-364.
- KEMPTHORNE O., 1957. An introduction to Genetics Statistics. John Wiley & Sons Inc. New-York.
- LAND R.B., 1974. Anim. Breed. Abstr. 42, 155-158.
- ORTAVANT R., 1958. Ann. Zootech. 8, 183-244.
- PROUD C., DONOVAN D., KINSEY R., CUNNINGHAM P.J., ZIMMERMAN D.R., 1976. J. Anim. Sci., 42, 1361-1362.
- ROHLOFF D. Von, 1973. Zuchthyg. 8, 72-75.
- SWIESTRA E., 1971. J. Reprod. Fert. 27, 91-99.