

R7901

MISE AU POINT ET INTÉRÊT GÉNÉTIQUE D'UNE MÉTHODE D'APPRÉCIATION SUR LE VIVANT DU POIDS DES TESTICULES CHEZ LE JEUNE VERRAT

C. LEGAULT (1), J. GRUAND (2), F. OULION (2) *

(1) I.N.R.A. - Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78350 Jouy-en-Josas

(2) C.E.S.P. - 86480 Rouillé

I - INTRODUCTION

Pour l'éleveur, le rôle du verrat est d'assurer la reproduction tout en améliorant le niveau génétique du troupeau sur le plan des performances d'élevage, d'engraissement et de carcasse. En insémination artificielle, interviennent en plus les notions de quantité et de qualité de la semence produite, critères qui agissent sur la rentabilité de cette activité.

Une première information sur le potentiel de production spermatique d'un jeune verrat est fournie par la connaissance du poids des testicules : en effet, une étude récente (COUROT et LEGAULT, 1977) a montré l'existence d'une corrélation élevée entre le poids de ces organes et les réserves de spermatozoïdes contenues dans les testicules et les épидидymes. Etant donné le grand nombre de jeunes verrats entrant chaque année dans les stations de contrôle individuel (environ 6000 en France), il paraît intéressant d'estimer le poids des testicules sur les animaux vivants, d'une manière simple, rapide, peu coûteuse et suffisamment précise.

Nous nous proposons de présenter ici une méthode d'appréciation du poids des gonades reposant à la fois sur des mensurations prises sur l'animal vivant et sur une technique photographique ; puis, après avoir estimé l'héritabilité des variables concernées, nous discuterons les incidences éventuelles de son application en sélection.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

1 - Matériel animal

L'échantillon expérimental était constitué par 226 jeunes verrats de race Large White, fils de 16 pères et de 123 mères et appartenant à un même groupe de "contrôle individuel" au Centre Expérimental de sélection porcine de ROUILLE (Vienne). Nés en Mars 1977 dans les élevages de la région, ces animaux ont été achetés à un poids vif voisin de 25 kg et élevés par loges de 10 dans des bâtiments de type semi-plein air ; après une période d'adaptation de deux semaines, ils ont été nourris "ad-libitum" avec un aliment de "croissance" (17 % de protéines brutes et 3.200 Kcal d'énergie digestible/kg) de 30 à 60 kg et un aliment de " finition" (15 % de protéines brutes et 3.200 Kcal d'énergie digestible/kg) de 60 à 85 kg, poids final du contrôle individuel. Les 20 meilleurs verrats ayant été retenus comme reproducteurs sur la base d'un indice combinant la vitesse de croissance et l'épaisseur du lard dorsal, les 206 autres ont été abattus au poids moyen de 108 kg, à l'âge moyen de 194 jours et les tractus génitaux ont été prélevés.

Notons enfin que pour le poids des testicules et des épидидymes, nous avons pris en considération dans l'analyse statistique un échantillon supplémentaire représenté par 91 verrats de la même race, fils de 8 pères et de 51 mères, contrôlés au même endroit en 1974 afin d'établir la relation entre le poids des gonades et les réserves spermatiques (COUROT et LEGAULT, 1977).

2 - Les contrôles

Après une étude préliminaire destinée à estimer la répétabilité des mesures, les contrôles ont eu lieu aux poids de 40 kg et 85, kg ainsi que la veille de l'abattage. Pour les deux premiers stades, les pesées avaient lieu chaque semaine de manière à se rapprocher le plus possible des poids théoriques.

(*) Avec la collaboration de C. FELGINES et Marie-Reine PERRETANT-LANGLAIS

FIGURE 1
DISPOSITIF PHOTOGRAPHIQUE

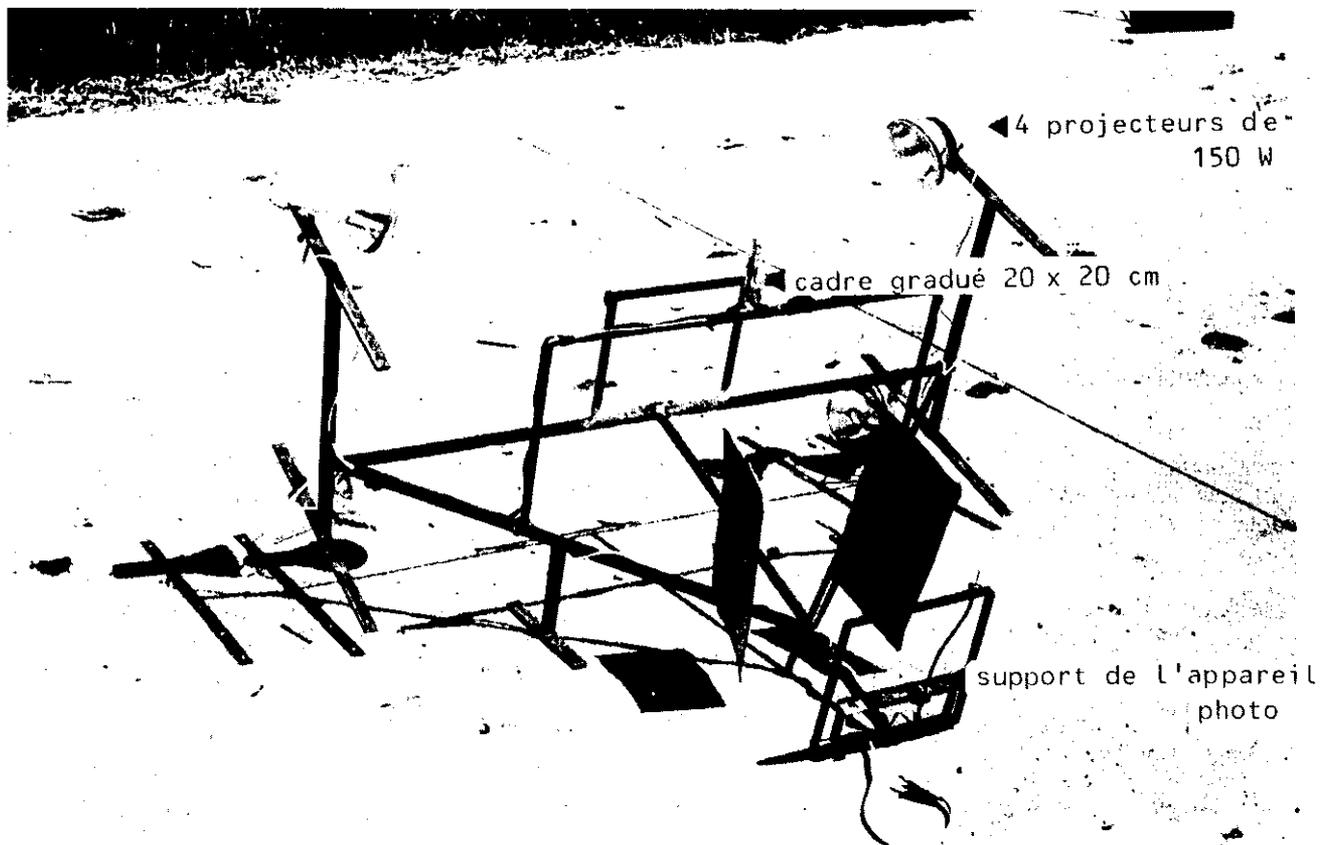


FIGURE 2
PHOTOGRAPHIE DES TESTICULES POUVANT SERVIR DIRECTEMENT A LA PLANIMÉTRIE ("petite planimétrie")



A - LE MATÉRIEL DE MESURE

En plus de la mesure de la vitesse de croissance et de l'épaisseur du lard dorsal aux ultra-sons, les manipulations comprenaient des mensurations au "pied-à-coulisse" et au "mètre-ruban", des photographies et des planimétries.

Un gabarit a été spécialement aménagé pour la contention du verrat qui est attaché par le groin et "tire-au-renard". L'anneau de fixation est réglable en hauteur en fonction du format de l'animal de manière à obtenir une ligne du dos aussi horizontale que possible. Enfin, l'animal est légèrement "campé" sur les postérieurs, les cuisses resserrées afin de favoriser le glissement des testicules vers l'arrière.

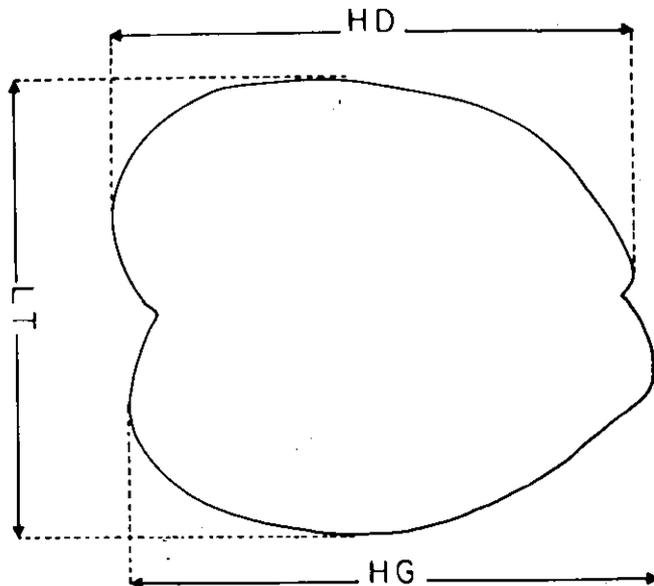
Le système de prises de vue (figure 1) comprend deux cadres reliés par des tiges métalliques de manière à maintenir une distance constante entre les testicules et l'objectif : à l'avant, un carré gradué de 20 cm de côté s'applique contre les jambons et encadre les testicules en permettant éventuellement de les remonter légèrement. L'appareil pré-réglé est fixé sur le cadre postérieur. Quatre projecteurs de 150 watts sont placés de part et d'autre du cadre gradué. Dans un premier temps, les clichés ont été tirés sur papier 12,6 x 9 cm (figure 2). La difficulté de mesurer avec précision une surface relativement réduite au planimètre ("petite planimétrie"), nous a conduit dans un deuxième temps à projeter en dimension réelle les négatifs sur papier transparent. Le détournage des testicules est alors réalisé directement sous le projecteur. ("grande planimétrie", figure 3).

B - REMARQUES SUR LES CONDITIONS DE PRISE DES MESURES

Les testicules sont contenus dans les bourses, enveloppes cutanées dont l'épaisseur peut varier suivant les individus et la température ambiante. En effet, aux basses températures, le crémaster assure le retrait des testicules et donne aux enveloppes un aspect fripé. Au contraire, aux températures plus élevées, par suite du relâchement des muscles, les bourses sont plus tendues et plus fines. Dans l'ensemble, l'usage du pied à coulisse ainsi que la délimitation des testicules sur photographie ou projection sont plus faciles aux températures élevées. Dans le cas présent, les erreurs dues aux variations de température ont été minimisées du fait que tous les verrats étaient nés en Mars et que les contrôles avaient lieu une fois par semaine en milieu de journée.

Les testicules étant légèrement déformables, l'importance de la pression des mâchoires du pied à coulisse confère à l'opérateur un rôle déterminant. Le contact par effleurement (pression nulle) a été adopté pour la mesure de la largeur totale (sur le plus grand diamètre) ainsi que pour celle de la hauteur de chaque testicule (figure 2). La mesure des hauteurs est particulièrement délicate. La base du scrotum étant souvent épaisse, le testicule est légèrement remonté de manière à placer la tête de l'épididyme sur la mâchoire fixe du pied à coulisse ; il suffit alors à l'opérateur de faire descendre la mâchoire mobile jusqu'au contact avec la queue de l'épididyme, plus facilement repérable.

FIGURE 3
CONTOUR DES TESTICULES PROJETÉ SUR VERRE DÉPOLI EN GRANDEUR RÉELLE ("Grande Planimétrie")



C - RÉPÉTABILITÉ DES MESURES

Le coefficient de répétabilité ou de fidélité d'une mesure est la corrélation moyenne entre les mesures prises successivement sur le même individu. Ces coefficients ont été établis pour 8 variables à l'occasion d'essais préliminaires sur un échantillon de 20 verrats âgés d'environ 6 mois à la station de contrôle individuel de SAINT-SAUVANT. Pour les 3 mesures au pied à coulisse, ce coefficient est compris entre 0,89 et 0,91 ; pour la mesure au planimètre de la surface à partir de deux photographies différentes, il est de 0,94. Enfin, pour les mêmes mesures prises successivement sur une même photographie, ce coefficient est de 0,99. La valeur très élevée de l'ensemble de ces coefficients signifie qu'une seule répétition est suffisante pour chaque mesure.

D - LES VARIABLES

Les variables suivantes ont été considérées :

Au poids de 40 kg :

— Hauteur du testicule gauche	HG	40
— Hauteur du testicule droit	HD	40
— Largeur totale des deux testicules	LT	40
— Epaisseur du canon antérieur gauche	CAN	40
— Longueur nuque-queue	LNQ	40

Les cinq mesures sont prises directement sur l'animal, les quatre premières au pied à coulisse et la cinquième au mètre ruban.

Au poids de 85 kg :

Aux 5 variables précédentes (HG 85, HD 85, LT 85, CAN 85 et LNQ 85), il faut ajouter 4 mesures prises sur photographie et deux variables associées au contrôle individuel des verrats :

— Hauteur du testicule gauche sur photo	HGP	85
— Hauteur du testicule droit sur photo	HDP	85
— Largeur totale des testicules sur photo	LTP	85
— Surface mesurée ou planimètre sur photo (petite planimétrie à 85 kg)	P.PLA	85
— Gain moyen quotidien de 30 à 85 kg	G.M.Q.	
— Epaisseur du lard dorsal à 85 kg	Lard	85

A l'abattage :

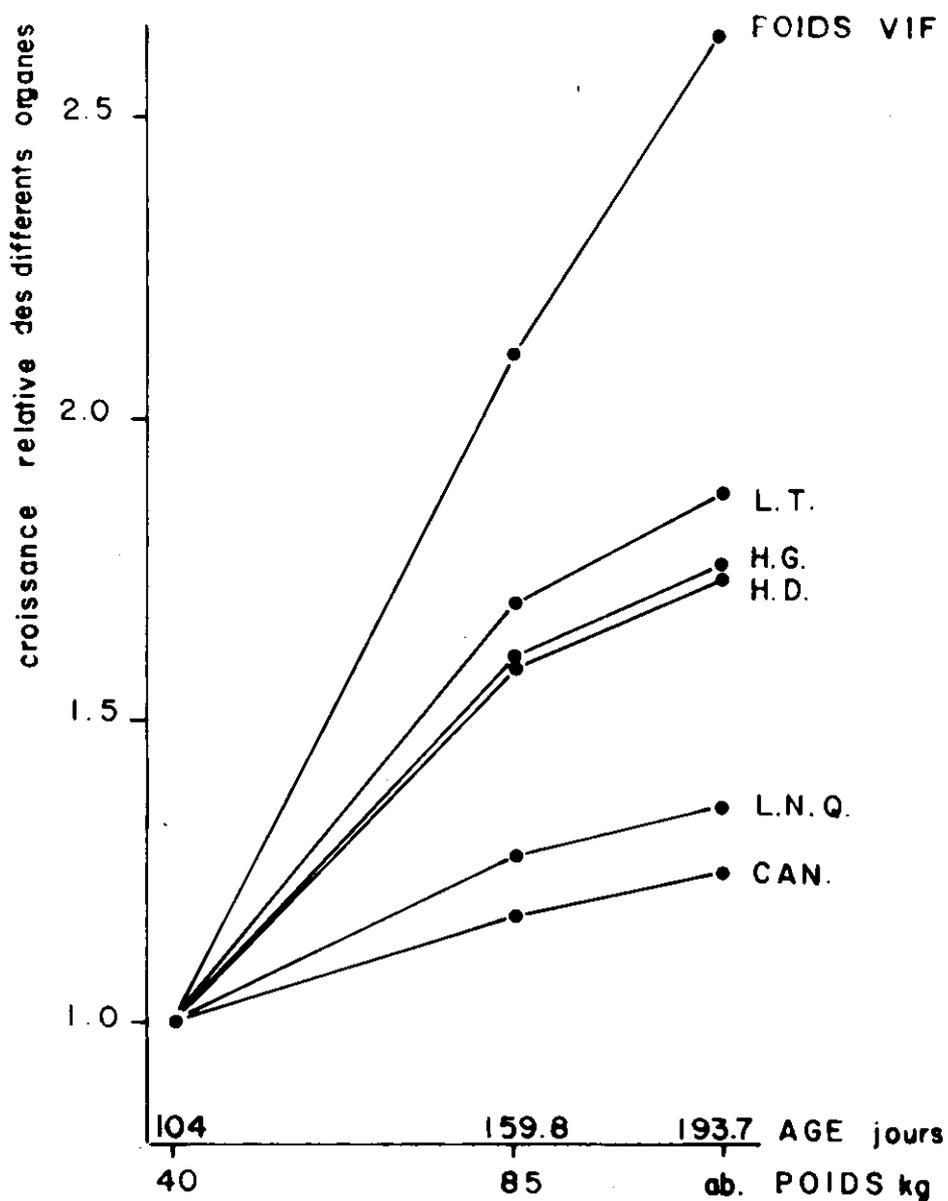
Aux 5 variables prises sur l'animal vivant et aux 4 variables prises sur photographies, il faut ajouter 4 nouvelles variables :

— La surface des testicules mesurée en grandeur réelle sur projection du négatif (grande planimétrie)	G.PLA	
— Le poids des testicules	P.Tes.	
— Le poids des épидидymes	P.Epd	
— Le poids de l'ensemble "testicules + épидидymes"	P.ensemble	

3 - Interprétation statistique

Pour chacun des 3 stades (40 kg, 85 kg et abattage), les données ont été ajustées à poids constant par régression linéaire. Puis, elles ont été classées hiérarchiquement en fonction de l'année (pour les 3 dernières variables seulement), du père et de la mère de manière à permettre la décomposition de la variance selon la méthode de KEMPTHORNE (1956). L'héritabilité a été estimée en quadruplant la composante paternelle de la variance et son écart-type selon une méthode décrite par FALCONER (1960). Les corrélations entre variables ont été estimées à partir des composantes "résiduelles" des variances et covariances. Enfin, la meilleure équation explicative du poids des testicules et des épидидymes à partir des données recueillies avant abattage a été établie par la méthode de la régression linéaire multiple progressive.

FIGURE 4
CROISSANCE RELATIVE DE TROIS MENSURATIONS TESTICULAIRES (HG, HD et LT)
EN REGARD DU POIDS CORPOREL ET DU SQUELETTE (LNQ et CAN)



III - RÉSULTATS

A - Paramètres statistiques et régression sur le poids vif

Les effectifs, les moyennes (\bar{x}), les écarts-types (s) ainsi que les coefficients de régression linéaires sur le poids vif (b) et leurs écarts-types (s_b) pour chacun des trois stades de contrôle (40 kg, 85 kg et abattage) sont rassemblés dans le tableau 1. Les poids vifs moyens correspondant à chacun de ces 3 stades sont respectivement de 40,6 - 86,0 - 107,6 kg pour des âges moyens de 104, 160 et 194 jours. On note que les dimensions du testicule gauche sont plus grandes que celles du droit à chacun des trois stades de contrôle.

TABLEAU 1
MOYENNE (\bar{x}) ET ÉCART-TYPE (s) (1)
COEFFICIENT DE RÉGRESSION LINÉAIRE SUR LE POIDS VIF (b) ET SON ÉCART-TYPE (s_b)
COMPOSANTES PATERNELLE (V_p) ET MATERNELLE (V_M) DE LA VARIANCE
HÉRITABILITÉ (h^2) ET SON ÉCART-TYPE s_h^2

STADE DE CONTROLE	VARIABLES	PARAMETRES (2) STATISTIQUES		RÉGRESSION LINÉAIRE/PDS VIF		COMPOSANTES DE LA VARIANCE (%)		HERITABILITÉ	
		\bar{x}	s	b	s_b	V_p	V_M	h^2	s_h^2
40 kg	HG	72,1	7,7	0,38	0,21	11,23	14,54	0,45	0,25
	HD	70,9	8,1	0,56	0,22	15,03	22,22	0,60	0,28
	LT	69,0	7,1	0,34	0,19	15,66	15,62	0,63	0,29
	L N Q	865	28	0,59	0,06	7,55	2,73	0,30	0,21
	CAN	38,8	1,6	0,26	0,04	10,05	15,92	0,40	0,23
85 kg	HG	116,3	10,1	0,40	0,26	13,72	16,52	0,55	0,27
	HD	112,9	9,6	0,36	0,06	20,91	13,95	0,84	0,33
	LT	117,6	9,9	0,46	0,26	14,54	25,99	0,58	0,28
	L N Q	1111	35	0,47	0,08	10,78	22,28	0,43	0,24
	CAN	48,3	1,9	0,20	0,05	12,69	11,31	0,51	0,26
	HGP	55,9	4,9	0,17	0,13	12,36	12,52	0,49	0,26
	HDP	55,0	4,8	0,18	0,12	12,41	19,73	0,50	0,26
	LTP	52,3	4,0	0,18	0,11	10,84	22,81	0,43	0,24
	P,PLA	229,7	34,4	1,72	0,89	13,71	27,37	0,55	0,27
	G.M.Q.	775	128			0,84	38,16	0,03	0,13
Lard 85	18,1	3,4			17,44	19,10	0,70	0,30	
ABATTAGE	HG	127,4	11,7	0,25	0,07	11,29	36,48	0,45	0,25
	HD	123,8	11,4	0,23	0,06	9,38	36,21	0,36	0,23
	LT	130,0	10,7	0,20	0,06	17,35	31,59	0,69	0,30
	L N Q	1182	51	0,15	0,03	9,95	15,79	0,40	0,23
	CAN	51,0	2,4	0,05	0,01	10,14	18,87	0,41	0,23
	HGP	61,7	5,7	0,10	0,03	9,81	21,61	0,39	0,23
	HDP	60,3	5,3	0,10	0,30	8,92	22,87	0,36	0,22
	LTP	57,7	4,6	0,08	0,03	11,04	30,24	0,44	0,24
	P,PLA	283,4	48,0	0,85	0,27	15,98	17,22	0,64	0,29
	G,PLA	1956	297	6,31	1,67	16,86	25,16	0,67	0,30
	P. TES	530	123	4,02	0,55	18,33	22,38	0,73	0,30
	P. EPd	103	50	0,88	0,24	13,82	20,11	0,55	0,25
	P. ENSEM.					19,13	20,99	0,77	0,31

(1) Ces paramètres ont été estimés sur un effectif de 226 verrats à 40 et 85 kg, de 206 verrats à l'abattage et de 297 verrats pour les 3 dernières variables.

(2) Les moyennes sont exprimées en mm sauf LNQ (cm), PLA (cm²), le GMQ et les Poids (g).

La croissance relative des dimensions des testicules de 40 à 108 kg en regard de celle du squelette (longueur nuque-queue et épaisseur du canon) est représentée sur la figure 4. L'examen de ce graphique montre que la croissance du tissu testiculaire est en retard sur celle du squelette mais en avance sur celle du poids vif. On note d'autre part qu'ils croissent d'abord en longueur, puis en épaisseur.

Les coefficients de régression linéaire qui sont exprimés en unité de chaque variable par kilogramme de gain de poids vif ont été utilisés pour les ajustements au poids moyen correspondant à chacun des trois stades de contrôle.

B - Composantes de la variance et héritabilité

Les composantes paternelles (V_P), maternelles (V_M), les estimations de l'héritabilité (h^2) et de son écart-type (s_{h^2}) sont rassemblées dans le tableau 1. Les estimations de l'héritabilité des mensurations testiculaires sont très élevées et significatives dès le poids de 40 kg. Pour les mesures prises sur l'animal vivant, elles sont comprises entre 0,36 et 0,84 alors que pour les mesures prises sur photographie, elles sont comprises entre 0,36 et 0,67. Les héritabilités du poids des organes estimées sur l'ensemble des deux échantillons sont respectivement de $0,73 \pm 0,30$ pour le poids des testicules, de $0,55 \pm 0,25$ pour le poids des épидидymes et de $0,77 \pm 0,31$ pour le poids de l'ensemble. Notons également que les héritabilités de la longueur nuque-queue et de l'épaisseur du canon sont respectivement de 0,43 et 0,51.

C - Corrélation entre variables et prédiction du poids des testicules

Afin de ne pas alourdir inutilement la présentation des résultats, seules les corrélations entre les différentes mensurations et les 3 variables représentatives du poids des gonades ont été rassemblées au tableau 2. Ces corrélations sont :

- non significatives à 40 kg, soulignant ainsi l'inutilité des contrôles à ce stade,
- hautement significatives pour l'ensemble des mensurations testiculaires à 85 kg et à l'abattage,
- plus élevées avec les mesures prises directement sur l'animal qu'avec les mesures prises sur photographies pour le contrôle à 85 kg,
- à l'abattage, plus élevées pour les mesures de hauteur des testicules quand elles sont prises sur photographie mais inversement, pour la largeur totale, plus élevées quand celle-ci est prise sur l'animal,
- un peu plus élevées pour la "grande planimétrie" ($r = 0,79$) que pour la "petite planimétrie" ($r = 0,71$),
- nulles ou très faibles pour les variables concernant le squelette, la vitesse de croissance ($- 0,18$) et l'épaisseur du lard dorsal ($- 0,11$).

Les variables les plus "associées" au poids des gonades sont respectivement la largeur totale à l'abattage ($r = 0,79$) et la "grande planimétrie" ($r = 0,79$), elles-mêmes étroitement associées ($r = 0,82$). Les équations de régression multiple progressive (tableau 3) font apparaître ces deux variables dans cet ordre pour la détermination du poids des testicules ($R^2 = 0,68$) et du poids de l'ensemble testicules - épидидymes ($R^2 = 0,70$). Notons que la détermination du poids de l'épididyme par la largeur totale et la hauteur du testicule gauche est nettement moins précise ($R^2 = 0,40$). Notons enfin qu'une fois connues ces deux premières variables, les autres mesures n'apportent plus de contribution significative à la détermination du poids des gonades.

TABLEAU 2
CORRÉLATIONS INTRA-PORTÉE ENTRE LES DIFFÉRENTES MENSURATIONS ET LE POIDS DES TESTICULES,
DES ÉPIDIDYMES ET DE LEUR ENSEMBLE

STADE	VARIABLE	TESTICULE	EPIDIDYME	ENSEMBLE
40 kg	HG	0,15	0,29	0,15
	HD	0,04	0,12	0,06
	LT	0,07	- 0,02	0,06
	LNQ	0,09	0,18	0,11
	CAN	- 0,08	- 0,05	0,24
85 kg	HG	0,51	0,42	0,52
	HD	0,53	0,49	0,55
	LT	0,54	0,52	0,56
	HGP	0,32	0,39	0,35
	HDP	0,31	0,39	0,34
	LTP	0,39	0,47	0,42
	P.PLA	0,44	0,52	0,47
	LNQ	0,16	0,26	0,18
	CAN	- 0,05	0,04	- 0,04
	GMQ	- 0,15	- 0,27	- 0,18
	Lard 85	- 0,10	- 0,20	- 0,11
ABATTAGE	HG	0,66	0,57	0,68
	HD	0,67	0,53	0,68
	LT	0,79	0,58	0,80
	HGP	0,63	0,48	0,64
	HDP	0,62	0,49	0,63
	LTP	0,67	0,45	0,67
	P.PLA	0,71	0,50	0,72
	G.PLA	0,79	0,56	0,80
	LNQ	0,03	0,12	0,04
	CAN	- 0,03	0,05	- 0,02

Seuil de signification : $P < 0,05$ pour $r \geq 0,20$

TABLEAU 3

DÉTERMINATION DU POIDS DES TESTICULES, DES ÉPIDIDYMES ET DE LEUR ENSEMBLE PAR DEUX VARIABLES SIGNIFICATIVES :
COEFFICIENTS DE L'ÉQUATION DE RÉGRESSION MULTIPLE (b) ET COEFFICIENT DE DÉTERMINATION (R^2)
OU CARRÉ DE LA CORRÉLATION MULTIPLE

POIDS DES TESTICULES			POIDS DES EPIDIDYMES			POIDS DE L'ENSEMBLE		
VARIABLE	b	R^2	VARIABLE	b	R^2	VARIABLE	b	R^2
LT ABAT.	5,21		LT ABAT.	0,67		LT ABAT.	5,91	
G.PLA	0,19	0,68	H.G.	0,56	0,40	G.PLA	0,21	0,70

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

Le premier enseignement de cette étude est qu'il est possible d'estimer avec une bonne précision le poids des testicules du verrat selon une méthode simple et relativement économique.

Comme la plupart des paramètres morphologiques, les mensurations testiculaires relevées à chacun des trois stades de contrôle sont dans leur ensemble très héréditaires. Il convient cependant de souligner l'homogénéité des estimations concernant la largeur des testicules mesurée au pied à coulisse (h^2 comprise entre 0,58 et 0,69) et la surface des testicules mesurée au planimètre (h^2 comprise entre 0,55 et 0,67). Ces valeurs élevées sont confirmées par les estimations de l'hérédité après abattage qui sont respectivement de 0,73 - 0,55 - 0,77 pour le poids des testicules, des épидидymes et de leur ensemble ; ces valeurs élevées sont d'ailleurs en accord avec les résultats obtenus sur le mouton par RICORDEAU et al. (1978) ainsi que sur la souris par MAFIZUL ISLAM et al. (1976). Les hérédités plus hétérogènes et dans l'ensemble plus faibles des hauteurs des testicules peuvent s'expliquer à la fois par le dimorphisme gauche-droite également observé par PROUD et al. (1976) et par la relative imprécision des mesures.

Les deux variables qui présentent les corrélations les plus élevées avec le poids des gonades sont la largeur totale et la surface planimétrée des testicules à l'abattage ($r = 0,79$). Une combinaison linéaire de ces deux variables explique respectivement 68 et 70 % de la variance du poids des testicules et de l'ensemble testicules-épididymes. Largement utilisée chez les ovins (COLYER, 1971 ; COLAS et al., 1975) et appliquée récemment chez le porc (PROUD et al., 1976), la mesure des épaisseurs testiculaires au pied à coulisse a l'avantage d'être simple et très économique ; cependant, elle a l'inconvénient d'être sensible à l'effet "opérateur". Légèrement plus coûteuse, la mesure de la surface testiculaire au planimètre est une méthode originale qui élimine l'effet "opérateur" par un pré-réglage de l'appareil lors des prises de vue et permet la centralisation des planimétries de clichés de provenances variées. Ajoutons enfin que la connaissance de la surface planimétrée augmente de 5 à 6 % le coefficient de détermination du poids des gonades que l'on pouvait attendre de la simple mesure des épaisseurs au pied à coulisse.

Ces résultats signifient également qu'il est relativement facile d'entreprendre une sélection efficace en faveur de la taille des testicules chez le porc. Or, l'application d'un tel projet dans les stations de contrôle individuel se ferait au détriment des critères actuellement sélectionnés en raison des corrélations faibles mais défavorables entre la taille des testicules et la vitesse de croissance ($r = -0,15$) ou l'épaisseur de lard dorsal ($r = 0,10$). D'autre part, la relation entre la taille des testicules du jeune verrat et son potentiel de production de semence à l'âge adulte qui reste d'ailleurs à confirmer ne présente un intérêt évident qu'en vue de l'insémination artificielle. Enfin, une telle sélection devrait tenir compte d'éventuelles liaisons génétiques avec le taux d'androsténone, support des odeurs sexuelles chez le verrat qui semble également héréditaire (ALSING et al., 1977).

Après 5 générations de sélection "haute" et "basse" sur le poids des testicules chez la souris, MAFIZUL ISLAM et al., (1976) ont obtenu une différence de 60 % entre lignées, ainsi qu'une divergence sur le taux d'ovulation des femelles de ces deux lignées atteignant 10 % chez les primipares et 25 % chez les multipares. Ces résultats qui établissent l'existence d'une corrélation génétique élevée entre le taux d'ovulation et le poids des testicules semblent confirmer, chez la souris, l'hypothèse de LAND (1974) selon laquelle la croissance et l'activité testiculaire d'une part, la croissance et l'activité ovarienne d'autre part, sont sous la dépendance des hormones hypophysaires gonadotropes (FSH et LH) et contrôlées en partie par les mêmes gènes agissant indépendamment du sexe. Des résultats encore très fragmentaires semblent également confirmer cette hypothèse chez les ovins (LAND, 1974 ; LAND et CARR, 1975 ; RICORDEAU et al., 1978). PROUD et al., (1976) ont observé une croissance testiculaire significativement plus rapide dès l'âge de trois mois chez les verrats d'une lignée dont les femelles étaient sélectionnées depuis 8 générations en faveur d'un taux d'ovulation élevé ; cette supériorité cessait d'être significative à la génération suivante (PROUD et al., 1977). Rappelons que ROUSSEAU (1975) n'avait observé aucune relation entre le taux d'ovulation chez les truies primipares et la fertilité et les caractéristiques de la semence de leur père.

En résumé, ces résultats montrent qu'il est relativement facile de modifier par sélection la taille des testicules des jeunes verrats. Cependant, un complément d'étude est encore nécessaire pour établir les incidences d'une telle sélection sur le potentiel de production de semence chez l'animal adulte, la croissance, la composition corporelle, la fréquence d'apparition des odeurs sexuelles ainsi que sur la prolificité des truies.

BIBLIOGRAPHIE

- ALSING W., CLAUS R., PIRCHNER F., WILLEKE H., 1977 - Selektionsexperiment auf Ebergeruch. 28° Réunion Annuelle de la Fédération Européenne de Zootechnie, Bruxelles.
- COLAS G., PERSONNIC D., COUROT M., ORTAVANT R., 1975 - Influence du rythme de récolte sur la production de spermatozoïdes chez le jeune bélier Romanov. *Annls Zootech.*, **24**, 189-198.
- COLYER R.J., 1971 - Development of testis and epididymis of Clun Forest rams. *J. Agric. Sci., Cambridge*, **75**, 433-441.
- COUROT M., LEGAULT C., 1977 - Analyse génétique de la production spermatique du jeune verrat de race Large White : résultats préliminaires. *J. Rech. Porc. en France. I.T.P., Ed., PARIS*, 75-78.
- FALCONER D.S., 1960 - Introduction to quantitative genetics. Oliver and Boyd Edinburgh.
- KEMPTHORNE O., 1957 - An introduction to Genetic Statistics. John Wiley and Sons, New-York.
- LAND R.B., 1974 - Physiological studies and genetic selection for sheep fertility. *Anim. Breed. Abst.*, **42**, 155-158.
- LAND R.B., CARR W.R., 1975 - Testis growth and plasma LH concentration following hemicastration and its relation with female prolificacy in sheep. *J. Reprod. Fertil.*, **45**, 495-501.
- MAFIZUL ISLAM A.B.M., LAND R.B., HILL W.G., 1976 - Ovulation rate of lines of mice selected for testis weight. *Genet. Res.*, **27**, 23-32.
- PROUD C. et al., 1977 - Ovulation rate selection testicular growth and LH levels in developing boars. University of Nebraska, Lincoln.
- PROUD C., DONOVAN D., KINSEY R., CUNNINGHAM P.J., ZIMMERMAN D.R., 1976 - Testicular growth in boars as influenced by selection for ovulation rate. *J. Anim. Sci.*, **42**, 1361-1362.
- RICORDEAU G., COUROT M., PELLETIER J., THIMONIER J., 1979 - Corrélations phénotypiques et génétiques entre critères endocriniens et mesures testiculaires chez les jeunes mâles Romanov et le taux d'ovulation à 8 mois de leurs demi-sœurs. *Annls Biol. anim. Bioch. Biophys.* (sous presse).
- ROUSSEAU F., 1975 - Analyse de quelques aspects phénotypiques et génétiques des composantes des activités ovarienne et testiculaire chez le porc. Mémoire de fin d'études. E.N.I.T.A., Bordeaux.