

68108

## PARAMÈTRES GÉNÉTIQUES DES FEMELLES LARGE WHITE ET LANDRACE FRANÇAIS DU CONTROLE DE DESCENDANCE SUR LA PÉRIODE 1970 - 1978

L. OLLIVIER, A. DERRIEN et M. MOLENAT

*I.N.R.A. - Station de Génétique quantitative et appliquée - 78350 JOUY-EN-JOSAS*

L'épreuve de la descendance des verrats fut mise à la disposition des sélectionneurs français en 1953, avec l'ouverture d'une station par l'I.N.R.A. à Jouy-en-Josas à l'instigation de R. FEVRIER. A cette station, qui a continué de fonctionner jusqu'en 1973, sont venues progressivement s'ajouter de nouvelles installations (voir MOLENAT et al., 1974) qui ont permis d'atteindre une capacité annuelle aujourd'hui voisine de 3 000 porcs contrôlés par an. Les objectifs de ces stations se sont en même temps diversifiés (RUNAVOT et al., 1973 ; TASTU et al., 1976) pour des raisons qui ont été détaillées dans une mise au point récente (OLLIVIER et al., 1978). Les données ainsi recueillies constituent par ailleurs une source d'information utile pour la mise au point des méthodes de sélection. Cet article présente une première analyse génétique des données recueillies sur une période de neuf ans (1970-1978), pour les races **Large White** et **Landrace Français**, selon une méthode voisine de celle appliquée aux données recueillies simultanément en contrôle individuel sur les mêmes races (OLLIVIER et al., 1980).

### MATÉRIEL ANIMAL ET CARACTÈRES CONTROLÉS

Nous avons retenu pour cette analyse les données recueillies de 1970 à 1978 sur des femelles de race **Large White** et **Landrace Français** (4 822 LW et 2 777 LF) dans les stations de contrôle de descendance de Carmaux (Tarn), Jouy-en-Josas et La Minière (Yvelines), le Deschaux (Jura), le Rheu (Ille-et-Vilaine), le Transloy (Pas-de-Calais) et Mauron (Morbihan).

Les modalités du contrôle de descendance ont été décrites par ailleurs (voir RUNAVOT et al., 1973 et MOLENAT et al., 1974). Les variables considérées dans cette analyse sont :

- les performances de croissance, gain moyen quotidien (GMQ) individuel et indice de consommation (IC) moyen de deux sœurs de portée, la période de contrôle allant de 35 à 100 kg ;
- des mesures de carcasse, incluant les résultats de la découpe parisienne normalisée et des mesures linéaires (longueur de la carcasse et épaisseur de lard) ;
- des mesures de qualité de la viande prises 24 H après l'abattage et combinées en un indice de qualité de viande (IQV) tel que :

$$\text{IQV} = 2,1466 (\text{pH}) - 0,0088 (\text{Réflectance}) + 0,0071 (\text{Rétention d'eau})$$

où la réflectance est mesurée sur une échelle 0-1 000 de la rétention d'eau exprimée par un temps d'imbibition en dizaine de secondes.

L'entrée des animaux dans les stations se fait sur une période limitée à deux semaines (un mois pour les années 1970-1972) ce qui permet de constituer des bandes de 30 à 60 animaux contrôlés simultanément. Les variables soumises à l'analyse sont exprimées pour chaque animal en écart à la moyenne de la bande (d'animaux de même race) à laquelle il appartient.

Les conditions d'abattage ont varié d'une station à une autre. La période de jeûne qui précède la dernière pesée de l'animal vivant varie de 18 à 24 heures selon la station, la durée de transport de la porcherie à l'abattoir se situe entre 20 et 90 minutes, et le temps total qui sépare la dernière pesée de l'abattage est également variable.

## MÉTHODES D'ANALYSE

Les effets sur le GMQ des variations de poids initial, autour de 35 kg, et de poids final, autour de 100 kg, ont été éliminés en appliquant des coefficients de correction obtenus par régression linéaire en fonction des poids de début et de fin de contrôle. Les mesures de carcasse ont été corrigées pour les variations de poids vif d'abattage, autour de 100 kg, en utilisant des coefficients préétablis et régulièrement ajustés. Les données ainsi corrigées, et les mesures relatives à la qualité de la viande (non corrigées) ont été classées selon une hiérarchie père-mère-individu et soumises à l'analyse de variance et de covariance classique pour un tel dispositif (programme de calcul du département de Génétique animale, BRIEND et CALOMITI, 1980).

Pour l'indice de consommation, la variable analysée est une moyenne de deux sœurs ( $\bar{x}$ ), également exprimée en écart à la moyenne de bande et les deux seuls facteurs de variation sont dans ce cas le père et la mère. La variance de l'indice individuel ( $x$ ) est obtenue en supposant que la corrélation  $t$  entre sœurs est la même pour GMQ et pour IC, et cette variance ( $\sigma_x^2$ ) s'écrit  $\sigma_x^2 = 2\sigma^2 / (1+t)$ . Les corrélations phénotypiques  $r_{xy}$  entre  $x$  et les autres variables ( $y$ ) sont obtenues selon le même principe à partir des corrélations entre  $x$  et  $y$  en posant  $r_{xy} = r_{\bar{x}y} \sqrt{(1+t)(1+t_y)} / 2$  où  $t_y$  est la corrélation entre sœurs pour le caractère  $y$  et  $t_{xy}$  la corrélation entre sœurs pour le GMQ (substitué à  $x$ ) et le caractère  $y$ . Notons que les composantes paternelles de variance et de covariance sont les mêmes pour  $x$  et  $y$ , ce qui permet d'obtenir directement les corrélations génétiques entre  $x$  et  $y$  à partir de l'analyse de variance portant sur les moyennes des deux sœurs pour l'ensemble des variables.

Les analyses faites par race ayant donné des résultats homogènes, seules les estimations obtenues sur les deux races regroupées seront présentées ici.

TABLEAU 1  
COMPOSANTES DE LA VARIANCE ET HÉRITABILITÉ

VARIABLE	VARIANCE TOTALE	COMPOSANTES (1) DE			$h^2 \pm \text{e.s. (2)}$	
		A	B	C		
Gain moyen quotidien (g)	4 996	10	68	22	0,39 $\pm$ 0,07	
Indice de consommation	0,051	9	... 91 ...		0,36 $\pm$ 0,07	
Poids net (kg)	2,23	5	24	71	0,20 $\pm$ 0,05	
Poids du jambon (kg)	0,164	12	26	62	0,47 $\pm$ 0,05	
Poids de la longe (kg)	0,402	15	25	60	0,60 $\pm$ 0,06	
Poids de la poitrine (kg)	0,115	8	31	61	0,31 $\pm$ 0,05	
Poids du hachage (kg)	0,096	6	25	69	0,22 $\pm$ 0,05	
Poids des pieds (kg)	0,006	10	28	62	0,38 $\pm$ 0,05	
Poids de la bardière (kg)	0,453	15	26	59	0,61 $\pm$ 0,06	
Poids de la panne (kg)	0,028	14	20	66	0,56 $\pm$ 0,05	
Longueur (mm)	619	15	20	65	0,59 $\pm$ 0,05	
Épaisseur de lard (mm)	Rein Dos Cou	22	14	22	64	0,58 $\pm$ 0,05
		14	8	23	69	0,35 $\pm$ 0,05
		25	9	19	72	0,36 $\pm$ 0,05
pH	0,08	2	24	74	0,08 $\pm$ 0,05	
Réflectance (échelle 0-1 000)	14 147	7	23	70	0,27 $\pm$ 0,05	
Rétention d'eau (dizaine de sec.)	28,15	3	18	79	0,13 $\pm$ 0,05	
Indice de qualité de viande	1,93	6	24	70	0,23 $\pm$ 0,05	

## DEGRÉS DE LIBERTÉ

	IC	Autres variables
(1) A : composante "père"	1 510	1 541
B : composante "mère intra-père"	2 227	2 287
C : composante "individu intra-mère"	—	3 770

(2) hérabilité  $\pm$  erreur-standard :  $h^2 = 4A/(A+B+C)$

## RÉSULTATS

Le tableau 1 donne les estimations obtenues pour les composantes de la variance et les héritabilités. On peut noter l'importance de la composante "mère" (B) relativement à la composante "père" (A), et tout particulièrement pour le pH, variable pour laquelle B représente 12 fois la valeur de A, et la vitesse de croissance, variable pour laquelle B est plus de 6 fois plus grande que A. Les caractères de carcasse ont dans l'ensemble des héritabilités élevées relativement aux performances de croissance et surtout aux mesures de la qualité de la viande.

Le tableau 2 donne les principales corrélations phénotypiques et génétiques. Relevons les valeurs élevées des corrélations génétiques entre l'indice de consommation et les poids des 3 principaux morceaux de la découpe. Les relations, tant phénotypiques que génétiques, entre la qualité de la viande et les autres variables sont peu étroites, la valeur la plus élevée étant la corrélation génétique avec l'indice de consommation.

**TABLEAU 2**  
PRINCIPALES CORRÉLATIONS PHÉNOTYPIQUES (au dessus de la diagonale)  
ET GÉNÉTIQUES (au-dessous de la diagonale)

VARIABLE	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Gain moyen		-0,60	-0,10	-0,10	-0,14	-0,11	-0,07	-0,04
2 Ind. de consom.	-0,36 ± 0,11		0,17	-0,11	-0,19	0,24	-0,03	0,06
3 Poids net	-0,15 ± 0,15	-0,34 ± 0,19		0,39	0,31	0,24	-0,09	-0,08
4 Jambon	-0,03 ± 0,11	-0,57 ± 0,11	0,53 ± 0,10		0,32	-0,40	-0,07	-0,01
5 Longe	-0,16 ± 0,09	-0,78 ± 0,10	0,39 ± 0,10	0,59 ± 0,06		-0,54	0,20	-0,09
6 Bardière	0,17 ± 0,09	0,61 ± 0,09	-0,10 ± 0,12	-0,59 ± 0,06	-0,85 ± 0,06		-0,23	0,00
7 Longueur	-0,12 ± 0,09	-0,17 ± 0,10	-0,44 ± 0,11	-0,15 ± 0,08	0,16 ± 0,07	-0,33 ± 0,06		0,08
8 Indice de qualité de la viande	-0,04 ± 0,14	0,23 ± 0,16	-0,10 ± 0,16	-0,16 ± 0,12	-0,16 ± 0,10	0,14 ± 0,10	0,14 ± 0,10	

L'écart-type des estimations se situe entre 0,01 et 0,02 pour les corrélations phénotypiques.

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les estimations qui sont présentées dans les tableaux 1 et 2 peuvent être comparées d'une part aux résultats des épreuves de descendance de la période 1953-1966 en race **Large White** (OLLIVIER, 1970) et d'autre part à l'analyse plus récente des résultats de contrôle individuel de la période 1969-1978 pour les races **Large White** et **Landrace Français** (OLLIVIER et al, 1980). Notons que le modèle d'analyse est similaire dans ces trois études, avec la prise en compte d'un facteur milieu (l'année ou la bande selon le cas) et des facteurs "père" et "mère". L'effet de l'élevage d'origine des animaux contrôlés n'est donc pas pris en considération, ce qui a pour effet d'augmenter la composante "père" de la variance, d'une quantité d'ailleurs variable selon le caractère considéré (voir MOLENAT et al., 1979). Les estimations d'héritabilité du tableau 1 doivent donc être considérées comme des valeurs estimées par excès, mais elles restent comparables à celles des deux autres études mentionnées plus haut. Remarquons aussi que les corrélations génétiques du tableau 2 sont moins affectées par ce biais, si on admet que l'effet de l'élevage intervient autant dans les covariances que dans les variances paternelles.

La supériorité généralement observée pour la composante maternelle de la variance relativement à la composante paternelle montre d'une façon assez frappante les conséquences du passage d'un contrôle en loge individuelle à un contrôle par loge de 2 à partir de 1970. A titre d'exemple, la corrélation entre sœurs pour la vitesse de croissance est ainsi passée de 0,34 (voir OLLIVIER, 1970, p. 316) à 0,78 (tableau 1). Mais cet effet ne se limite pas aux caractères de croissance, puisque la même tendance se retrouve pour les mesures de qualité de viande et, à

un moindre degré, pour les mesures de carcasse (surtout le rendement). La supériorité marquée de la composante B relativement à A pour les critères de qualité de viande résulte vraisemblablement du fait que les deux individus d'une même loge sont, en règle générale, abattus le même jour et l'on sait que le jour d'abattage est un facteur de variation très important pour ces caractères comme l'ont montré CHARPENTIER et al., (1971). Ces derniers ont de plus trouvé que, parmi les 3 critères pH, réflectance et rétention d'eau, c'est le pH qui est le plus influencé par ce facteur et il se trouve que ce critère est également celui pour lequel, au tableau 1, le rapport B/A est le plus élevé.

Les héritabilités des caractères de croissance sont voisines de celles obtenues en contrôle individuel et légèrement plus faibles que celles estimées en contrôle de descendance pour la période 1953-1966. Pour ce qui est des mesures de carcasse, les héritabilités les plus élevées sont celles des poids de longe (0,60) et de bardière (0,61) et on remarque que l'épaisseur du lard au rein est nettement plus héritable que les épaisseurs au dos et au cou, ce qui confirme les tendances précédemment relevées sur les mêmes caractères (OLLIVIER, 1970). Par contre, les mesures d'épaisseur de lard aux ultra-sons sur les verrats sont aussi héritable que quel que soit le site de mesure (OLLIVIER et al., 1980). En ce qui concerne la qualité de la viande, aucune estimation n'avait été faite sur les populations porcines françaises depuis l'étude de OLLIVIER et MESLE (1963). Ceux-ci cependant n'avaient considéré que le pH et le rendement technologique, sur un échantillon par ailleurs assez limité. Il apparaît que, sur les 3 mesures considérées ici, la plus héritable est la mesure de réflectance. Soulignons que la variabilité des conditions d'abattage, et en particulier l'effet du jour d'abattage (voir plus haut), contribuent sans doute notablement à réduire la part de variabilité d'origine génétique.

Des corrélations phénotypiques et génétiques de l'ordre de  $-0,7$  sont généralement trouvées entre la vitesse de croissance et l'indice de consommation dans les conditions d'une alimentation en loge individuelle, en régime "**semi ad libitum**". Les corrélations plus faibles que nous obtenons entre ces deux caractères (tableau 2) sont sans doute à mettre au compte de l'alimentation par groupe de 2, soit que les conditions se rapprochent dans ce cas du régime **ad libitum**, qui est connu pour diminuer l'étroitesse de la liaison GMQ-IC, soit qu'il s'agisse plutôt d'un effet de la compétition à l'auge. En ce qui concerne les corrélations entre l'adiposité de la carcasse et les caractères de croissance, les résultats du tableau 2 se rapprochent plutôt de ceux obtenus en contrôle individuel, dans le sens d'une liaison moins étroite de l'adiposité avec la vitesse de croissance et plus étroite avec l'indice de consommation par rapport aux estimations de la période 1953-1966. Quant aux corrélations avec les mesures de qualité de la viande, l'opposition entre la teneur en viande et sa qualité est ici peu marquée et ne devrait pas interdire l'amélioration simultanée de ces deux caractères. La corrélation génétique relativement élevée entre l'efficacité alimentaire et la qualité de la viande mérite cependant d'être prise en considération.

Mentionnons enfin que les différences observées ici entre les deux races pour certains paramètres génétiques ne confirment pas celles qui ont été trouvées sur les verrats de contrôle individuel des mêmes races.

## REMERCIEMENTS

Le recueil des données qui font l'objet de cette analyse a été possible grâce au concours de Messieurs D. BRAULT, Y. HOUIX, J. MIALHE, C. PERROCHEAU et M. RENAULT, Directeurs des stations de contrôle de descendance.

Le service de sélection de l'I.T.P. (J. POULENC et M. LUQUET), l'U.P.R.A. porcine (J. OWEN) et le Service de programmation du Centre de traitement de l'information de Jouy-en-Josas (D. DOAN) ont aidé à rassembler les informations nécessaires à la constitution du fichier.

Que tous en soient ici vivement remerciés.

**BIBLIOGRAPHIE**

- BRIEND M., CALOMITI S., 1980 - Calcul et précision des estimées de rapports de composantes de variance et de coefficients de corrélation génétique dans une analyse de variance selon un modèle hiérarchique (document INRA non publié).
- CHARPENTIER J., MONIN G., OLLIVIER L., 1971 - Relations entre les réactions du Porc à un choc thermique et la qualité de la viande. Féd. eur. Zootech., 22<sup>e</sup> Réunion annuelle, juillet 1971, Versailles, 11pp.
- MOLENAT M., BRAULT D., DERRIEN A., 1979 - Le contrôle des niveaux d'élevages dans les stations de sélection : l'exemple français. European Pig Testing Conference, 19-20 Juillet 1980, Harrogate (G.B.), 15pp.
- MOLENAT M., HOUIX Y., POULENC J., 1974 - Contrôles d'engraissement et de carcasses en station chez les Porcs. Bilan et réflexions (1967-1973). Bull. tech. Dép. Génét. anim. (INRA) n° 18, 103pp.
- OLLIVIER L., 1970 - L'épreuve de la descendance chez le porc Large White français de 1953 à 1966. I. Analyse de la variation. Ann. Génét. Sél. anim., 2, 311-324.
- OLLIVIER L., DERRIEN A., MOLENAT M., 1980 - Paramètres génétiques des verrats Large White et Landrace Français soumis au contrôle individuel de 1969 à 1978. Analyse préliminaire. Techni-Porc, 3, (1), 1980, 7-12.
- OLLIVIER L., LEGAULT C., MOLENAT M., SELLIER P., 1978 - Les recherches en génétique porcine et leurs applications : un bilan de la période 1969-1977. Journées Rech. Porcine en France, 10, 27-42, I.T.P., éd. Paris.
- OLLIVIER L., MESLE L., 1963 - Résultats d'un contrôle de descendance portant sur la qualité de la viande chez le porc. Ann. Zootech., 12, 173-179.
- RUNAVOT J.P., SELLIER P., OLLIVIER L., 1973 - Evaluation des performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux des schémas de sélection et croisement. Méthodologie. Premiers résultats. Journées Rech. Porcine en France, 5, 181-188, I.T.P. éd. Paris.
- TASTU D., MOLENAT M., OLLIVIER L., 1976 - Comparaison des élevages de sélection français sur les performances d'engraissement et de carcasse de leurs porcs. Journées Rech. Porcine en France, 8, 213-220, I.T.P. éd. Paris.