

67603

## PRECISION DU CONTROLE DES JEUNES TRUIES A LA FERME

M. HAMELIN, H. PELLOIS, J.Y. FLEHO, et G. GODET

*Institut Technique du Porc  
Service Sélection - La Motte au Vicomte - B.P. 3 - 35650 Le Rheu*

### INTRODUCTION

La facilité de la mesure de l'épaisseur du lard sur l'animal vivant, notamment au moyen des appareils à ultrasons, a permis de généraliser au niveau des élevages de sélection une méthode simple et peu coûteuse de contrôle des performances des jeunes truies à l'élevage avant leur mise à la reproduction.

Cette méthode, mise en place à partir de 1967 par le service Sélection de l'I.T.P., a connu un développement considérable. En 1975, environ 35.000 jeunes truies et un nombre plus réduit de jeunes verrats ont été contrôlés à l'élevage, soit chez les éleveurs individuels, soit dans le cadre des réseaux de sélection.

Nous nous proposons ici d'étudier la précision de cette méthode de contrôle des performances. A cette fin, l'information recueillie entre 1971 et 1973 dans 13 élevages qui appliquent la méthode avec rigueur nous a permis d'estimer l'héritabilité des critères de performances mesurés dans les conditions pratiques de l'élevage et d'estimer également les corrélations phénotypiques et génétiques entre ces critères.

### MODALITES DU CONTROLE A L'ELEVAGE

La méthode consiste à constituer des lots importants d'animaux d'âges très voisins, à les élever dans des conditions d'ambiance aussi homogènes que possible et à les alimenter à volonté jusqu'au jour du contrôle. En pratiquant la conduite en bande du troupeau de truies, les différences d'âge entre animaux d'un même lot peuvent être très réduites.

En principe, ces différences ne doivent pas dépasser 15 jours.

Lorsque le poids moyen des animaux dans un lot atteint 85 kg, tous les animaux sont pesés le même jour, et l'épaisseur du lard est mesurée avec un appareil à ultrasons, à 4 cm de la ligne médiane du dos, en trois sites différents : Rein, dos et épaule.

Trois critères sont alors calculés :

- le gain moyen de poids par jour depuis la naissance, exprimé en g/jour,
- l'épaisseur du lard, moyenne de six mesures d'épaisseur du lard dorsal, corrigée à 85 kg de poids vif,
- un index de performances combinant les deux critères précédents selon la formule :

$$I = 0,03 \text{ (GMQ en g/j)} - 0,8 \text{ (lard ajusté à 85 kg en mm)}$$

Les coefficients de cet index ont été calculés par NAVEAU (1969) à partir des paramètres génétiques et économiques estimés par OLLIVIER (1969) dans les conditions du contrôle de la descendance en station.

Pour la correction de l'épaisseur du lard, on ajoute 0,2 mm par kg au-dessous de 85 kg au moment de la mesure, et on retranche 0,2 mm par kg au-dessus de 85 kg. Ce coefficient (0,2 mm/kg) est identique pour tous les animaux.

## MATERIEL ANIMAL

Les performances de 6.597 jeunes truies dont 4.659 de race Large-White provenant de 10 élevages et 1.938 de race Landrace provenant de 3 autres élevages ont été mesurées. Le poids et l'âge moyen au moment du contrôle étaient respectivement 85 kg et 155 jours.

Le nombre d'animaux contrôlés par élevage était compris entre 224 et 1.090 et le nombre de lots de contrôle par élevage, entre 8 et 42. Le nombre moyen de descendants contrôlés intra-lot par verrat et par truie est indiqué dans le tableau 1.

**TABLEAU 1**  
NOMBRE MOYEN DE FEMELLES CONTROLEES PAR LOT, PAR PORTEE  
ET PAR VERRAT INTRA-LOT

	TOTAL	MOYENNE
Nombre de jeunes truies contrôlées. . . . .	6 597	
dont race Large-White . . . . .	4 659	
race Landrace . . . . .	1 938	
par élevage . . . . .		507
par lot . . . . .		21.8
par verrat et par lot . . . . .		8.1
par portée . . . . .		3.9
dont race Large-White . . . . .		4.2
race Landrace . . . . .		3.3
Nombre de portées contrôlées. . . . .	1 680	
dont race Large-White . . . . .	1 101	
race Landrace . . . . .	579	
par lot . . . . .		5.5
par verrat et par lot . . . . .		2.1
Nombre de couples "verrat-lot". . . . .	813	
Nombre de verrat par lot. . . . .		2.7

Le nombre moyen de femelles contrôlées par portée est de 4,2 en race Large-White, contre 3,3 en race Landrace. Ceci montre que, le nombre de porcs sevrés par portée dans ces deux races étant comparable, presque toutes les femelles présentes ont été contrôlées dans les élevages de race Large-White tandis que dans les élevages de race Landrace une légère élimination a été réalisée avant les contrôles.

Le nombre de verrats utilisés est inférieur au nombre de couples "verrat-lot" dénombrés puisque la plupart des verrats ont eu des filles contrôlées dans plusieurs lots successifs. De même, le nombre de mères est nettement inférieur au nombre de portées puisqu'en moyenne plusieurs portées de chaque truie ont été contrôlées.

Les moyennes des critères de gain moyen journalier et d'épaisseur du lard ajustée, calculées pour chaque élevage et chacune des deux races sont présentées dans le tableau 2.

*(voir tableau 2, page suivante)*

## ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse de la variance des trois critères a été réalisée selon la classification hiérarchique suivante : Race - élevage - lot de contrôle - verrat - portée. Les composantes "élevage", "lot", "père" (P), "mère" (M) et "Individu" (I) des variances et des covariances ont été estimées selon KEMPTHORNE (1957). Le programme de calcul a été établi par PIGANEAU (1975) à l'A.C.T.A.\*

\* Association pour la coordination technique agricole.

**TABEAU 2**  
**MOYENNES DES CRITERES DE CROISSANCE ET D'ADIPOSITE**  
**PAR ELEVAGE ET PAR RACE**

RACE	ELEVAGE N°	EFFECTIF CONTROLE	GAIN MOYEN EN g / j NAISSANCE CONTROLE	EPAISSEUR DU LARD à 85 kg en mm
LW	1	294	554	18.7
	2	224	609	21.0
	3	435	587	19.6
	4	489	542	19.9
	5	1090	572	20.1
	6	222	549	21.7
	7	396	576	19.6
	8 a	501	505	17.6
	9	538	554	16.6
	10	470	540	20.1
RACE	LARGE-WHITE	4659	558	19.3
LR	11	976	539	16.0
	12	297	491	17.0
	13	665	500	18.6
RACE	LANDRACE	1938	519	17.0

Une analyse séparée a été réalisée pour chaque race et une analyse globale pour l'ensemble des deux races.

Les variances et covariances phénotypiques intra-lot ont été calculées en faisant la somme (P) + (M) + (I) et les héritabilités en faisant le rapport  $\frac{4(P)}{(P) + (M) + (I)}$ . Les corrélations phénotypiques ont été calculées à partir des variances et covariances phénotypiques intra-lot et les corrélations génétiques à partir de la composante paternelle des variances et des covariances. Les écarts-types des estimateurs de l'héritabilité et des corrélations génétiques ont été calculés respectivement par les méthodes décrites par FALCONER (1963 et 1960).

## RESULTATS

### 1/ Estimations des composantes de la variance - variances phénotypiques intra-lot et héritabilités (tableau 3).

La variabilité phénotypique intra-lot est, pour le gain moyen journalier comme pour l'épaisseur du lard, plus faible dans les lots de race Landrace que dans les lots de race Large-White. Ceci peut être la conséquence de l'élimination des jeunes truies avant les contrôles en race Landrace.

La composante maternelle de la variance est supérieure à la composante paternelle pour les deux critères mesurés. La différence entre ces deux composantes s'explique, en général, par la manifestation d'effets génétiques non additifs ou d'effets communs aux animaux de la même portée qui viennent augmenter la composante maternelle et non la composante paternelle. De tels effets ont surtout été mis en évidence sur les caractères de croissance, en particulier lorsque la vitesse de croissance est mesurée depuis la naissance. En ce qui concerne l'épaisseur du lard, il est difficile d'expliquer le fait que la composante maternelle soit estimée à environ le double de la composante paternelle.

Les estimations d'héritabilité sont sensiblement différentes dans les deux races mais leur précision est meilleure dans le cas de la race Large-White puisque le nombre de truies contrôlées est plus important. En race Large-White, l'héritabilité estimée est plus élevée pour le gain moyen journalier ( $h^2 = 0,52$ ) que pour l'épaisseur de lard ( $h^2 = 0,40$ ). Par contre, en race Landrace, l'héritabilité est plus élevée pour l'épaisseur

du lard ( $h^2 = 0,48$ ) que pour la croissance ( $h^2 = 0,29$ ). L'analyse portant sur l'ensemble des deux races donne pour le gain moyen quotidien et pour l'épaisseur du lard des estimations du même ordre,  $h^2 = 0,43 \pm 0,08$  et  $h^2 = 0,37 \pm 0,08$  respectivement. Pour l'index de performances l'héritabilité est estimée à  $h^2 = 0,38$  en race Large-White et à  $h^2 = 0,35$  en race Landrace.

TABLEAU 3  
COMPOSANTES DE LA VARIANCE ET HERITABILITES

CRITERES	RACE	COMPOSANTES DE LA VARIANCE			VARIANCE PHENOTYPIQUE Intra-lot	HERITABILITE	
		Père (P)	Mère (M)	Individu (I)	$Ph = (P + M + I)$	$h^2 = \frac{4P}{Ph}$	Ecart-type
Gain moyen en g/j	LW	411	502	2 248	3 161	0,52	0,10
	LR	178	453	1 789	2 420	0,29	0,13
	LW+ LR	314	484	2 121	2 919	0,43	0,08
Epaisseur du lard corrigée à 85 kg en mm	LW	0,53	1,02	3,77	5,32	0,40	0,10
	LR	0,42	0,72	2,33	3,47	0,48	0,14
	LW+ LR	0,44	0,93	3,37	4,74	0,37	0,08
Index de performance	LW	0,63	1,07	4,80	6,50	0,38	0,10
	LR	0,43	1,08	3,44	4,95	0,35	0,14
	LW+ LR	0,53	1,06	4,42	6,01	0,35	0,08

## 2/ Corrélations phénotypiques et corrélations génétiques (tableau 4).

Les corrélations phénotypiques et génétiques entre le gain moyen journalier et l'épaisseur du lard ajustée à 85 kg sont dans les deux races très voisines de zéro. Bien que la précision de l'estimation du coefficient de corrélation génétique, calculé sur l'ensemble des 2 races ( $r_G = 0,06 \pm 0,14$ ) ne soit pas grande, nous pouvons admettre pratiquement que les caractères de vitesse de croissance et d'adiposité sont indépendants.

Les coefficients de corrélation génétique entre l'index et chacun des deux critères qui le composent sont évidemment de sens contraire mais du même ordre de grandeur,  $r = 0,68$  et  $r = -0,69$  respectivement.

TABLEAU 4  
CORRELATIONS GENETIQUES ( $r_G$ ) ET PHENOTYPIQUES ( $r_P$ )

	RACE	CORRELATIONS GENETIQUES		CORRELATIONS PHENOTYPIQUES
		$r_G$	Ecart-type	$r_P$
Entre les critères				
Gain moyen et épaisseur du lard ajustée	LW	0,12	0,15	- 0,04
	LR	- 0,02	0,26	- 0,13
	LW + LR	0,06	0,14	- 0,06
Index et Gain moyen	LW	0,68	0,08	0,69
	LR	0,62	0,19	0,75
	LW + LR	0,68	0,08	0,70
Index et épaisseur du lard ajustée	LW	- 0,64	0,10	- 0,75
	LR	- 0,79	0,09	- 0,75
	LW + LR	- 0,69	0,08	- 0,75

## DISCUSSION

**1/ Validité des estimations des paramètres génétiques :**

L'estimation des coefficients d'héritabilité à partir des corrélations entre demi-frères soulève toujours de nombreuses questions quant à leur validité. La variance génétique additive est égale à 4 fois la composante paternelle de la variance lorsque les pères sont choisis au hasard dans la population et non sélectionnés et lorsque les femelles accouplées à un même verrat sont non apparentées. Or, dans les élevages concernés ici, les verrats étaient issus pour la plupart de la fraction correspondant aux animaux classés dans les 10 % supérieurs dans les stations de testage et de plus, il existe toujours un degré moyen de parenté entre les truies accouplées au même verrat. Ces deux sources de biais agissent en sens opposé. En conséquence, nous pouvons penser que les estimations obtenues sont assez proches de la réalité.

Les estimations d'héritabilité des mesures en ferme sont peu différentes de celles données par d'autres auteurs, rapportées dans le tableau 5, et en particulier de celles trouvées par CURRAN (1973) en Grande-Bretagne. Les valeurs trouvées, en ce qui concerne, la vitesse de croissance ( $h^2 = 0,11$ ) par HOFSTRA et MINKEMA (1973) sont inférieures aux nôtres, cependant, aux Pays-Bas, les contrôles étaient réalisés sur des animaux plus lourds et soumis à une alimentation rationnée.

TABLEAU 5

ESTIMATIONS DES HERITABILITES DES MESURES DE GAIN MOYEN QUOTIDIEN ET D'ÉPAISSEUR DU LARD RÉALISÉES EN STATION OU À L'ÉLEVAGE

	contrôles en station (1)		contrôles en Ferme		
	en C.D. OLLIVIER (1969)	en C.I. MOLENAT (1972)	CURRAN (1973)	HOFSTRA et MINKEMA (1973)	PRESENTE ETUDE
Gain moyen quotidien(2)	0,36	0,32	0,39	0,11	0,43
Épaisseur du lard	0,57	0,68	0,40	0,38	0,37
Index	—	0,56(3)	0,41	0,26	0,35

(1) C.D. : Contrôle de la Descendance  
C. I. : Contrôle individuel

(2) Gain moyen quotidien : — de 25 à 100 kg en C.D.  
— de 35 à 85 kg en C.I.  
— de la naissance à environ 85 kg pour le contrôle à la ferme.

(3) L'Index C.I. inclut une mesure de l'indice de consommation.

Pour la vitesse de croissance, l'héritabilité estimée ( $h^2 = 0,43$ ) est supérieure à celle habituellement mesurée lors des contrôles en station, en général inférieure à 0,40. On pourrait s'attendre au contraire à une héritabilité de la vitesse de croissance plus faible puisque la période de contrôle inclut la période de croissance pré-sevrage très influencée par les effets maternels.

Au contraire, les estimations de l'héritabilité de l'épaisseur du lard sont bien inférieures à celles habituellement mesurées lors des contrôles en station. Plusieurs raisons peuvent être invoquées pour expliquer cette différence : lors du contrôle en ferme, l'épaisseur du lard n'est mesurée qu'une seule fois. Un coefficient (0,20 mm/kg), identique pour tous les animaux est utilisé pour ajuster l'épaisseur du lard à 85 kg. Par contre, en station, l'épaisseur du lard est mesurée deux fois, une fois avant et une fois après le poids de 85 kg. L'ajustement à 85 kg se fait alors par intrapolation. De plus, dans certains élevages, la mesure est réalisée dans des conditions moins propices qu'en station.

**2/ Précision et efficacité du contrôle individuel à l'élevage :**

En raison de la corrélation génétique très élevée entre la vitesse de croissance et l'indice de consommation, OLLIVIER (1970) a estimé à 12 % seulement la perte d'efficacité due à la suppression de la mesure de

l'indice de consommation en contrôle individuel. Il a souligné que cette perte est très facilement compensée si le taux d'élimination à l'issue des contrôles est légèrement plus élevé. Le fait que l'épaisseur du lard est mesurée avec moins de précision dans le cas du contrôle en ferme entraîne une perte d'efficacité supplémentaire par rapport au contrôle individuel en station.

Les coefficients d'un index de sélection sont déterminés de manière à rendre maximum la corrélation entre la valeur génétique globale d'un individu et son index. Les coefficients 0,03 et - 0,8 ont été calculés à partir des paramètres estimés dans les conditions du contrôle en station. Le rapport des deux coefficients : 0,03/- 0,8, c'est-à-dire 1/-26 est réduit à 1/-15 lorsque les paramètres correspondant aux mesures en ferme sont utilisés pour la détermination de l'index.

## CONCLUSION

Les valeurs d'héritabilité que nous avons pu enregistrer pour les mesures réalisées à la ferme se situent à un niveau assez moyen, mais très satisfaisant pour justifier le contrôle des jeunes femelles. Ce contrôle a surtout l'avantage d'être réalisable dans un très grand nombre d'élevages et sur un très grand nombre d'animaux. En raison du très faible coût de ces mesures, et de l'intensité de sélection très élevée appliquée lors du choix des femelles de remplacement (choix de 1 sur 8 environ), l'efficacité économique du contrôle des jeunes truies à la ferme est considérable.

Les facteurs susceptibles d'influencer l'héritabilité des mesures d'épaisseur du lard mériteraient cependant d'être étudiés afin de rechercher les moyens d'améliorer la précision de la sélection à l'élevage sur ce critère.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. PIGANEAU, du Service Statistique de l'A.C.T.A. pour son aide dans le traitement des données, ainsi que M. KERISIT et M. RUNAVOT du Service Sélection de l'I.T.P., M. OLLIVIER et M. SELLIER de la Station de Génétique Animale de l'I.N.R.A. qui ont bien voulu lire le manuscrit et nous faire part de leurs critiques et suggestions.

## BIBLIOGRAPHIE

- CURRAN, M.K. 1973 - "On farm" Performance testing of pig in Britain. W.R. An. Prod. IX pp. 58-63.
- FALCONER, D.S. 1960 - Introduction to quantitative genetics, OLIVIER and BOYD, London.
- FALCONER, D.S. 1963 - In BURDETTE W.J., Methodology in mammalian genetics, Holden day San Francisco.
- HOFSTRA, B.U. et D. MINKEMA 1973 - Field testing of young breeding pigs - II - The accuracy of field testing - Ann. Génét. Sel. Anim., 5 (3), pp. 389-402.
- KEMPTHORNE, O. 1957 - An introduction to genetics statistics, John WILEY and Sons, New-York.
- MOLENAT M. 1972 - La régression père-fils chez les verrats Large-White de contrôle individuel - Journées de la Recherche Porcine, pp. 93-98.
- NAVEAU, J. 1969 - Calcul d'un index de sélection pour le contrôle des jeunes truies en ferme. Document I.T.P. non publié.
- OLLIVIER, L. 1969 - Paramètres génétiques du porc Large-White Français. Journées de la recherche porcine, pp. 7 à 12.
- OLLIVIER, L. 1970 - L'utilisation des indices de sélection dans l'amélioration du porc. Journées de la Recherche Porcine, pp. 217-221.
- PIGANEAU, P. 1975 - Programme d'analyse de variance des dispositifs hiérarchisés non équilibrés - Bibliothèque Fortran - Acta - Statistique.