

G764

**NOTE PRELIMINAIRE SUR L'ESTIMATION, A L'AIDE D'UNE LIGNEE-TEMOIN,
DE L'EVOLUTION GENETIQUE DES CARACTERES D'ENGRAISSEMENT
ET DE CARCASSE DU PORC LARGE WHITE EN FRANCE, de 1965 à 1973**

Y. HOUIX (1), P. DANDO (2), P. SELLIER (1) *

I.N.R.A. - Station de Génétique quantitative et appliquée,

(1) C.N.R.Z., 78350 Jouy-en-Josas

(2) Domaine de Galle, Avord (Cher)

L'importance des moyens financiers engagés par la collectivité pour l'amélioration génétique des animaux domestiques impose de s'assurer a posteriori de l'efficacité des plans de sélection mis en place. L'une des méthodes de mesure de l'évolution génétique des populations animales consiste à comparer celles-ci à un troupeau témoin maintenu sans sélection. Dans le cas de l'espèce porcine, de tels troupeaux ont été constitués dans les années 60 en Grande Bretagne (COOK et al., 1971).

A l'heure actuelle, il n'existe pas en France de troupeau témoin porcin malgré des propositions faites par l'I.N.R.A. en 1969 pour en implanter dans des Lycées Agricoles. En l'absence d'un vrai témoin, il a paru possible de considérer comme tel un troupeau expérimental de l'I.N.R.A. créé en 1965 dans un tout autre but.

Ce troupeau a été constitué au Domaine expérimental de Galle à Avord (Cher) à partir de 120 truies et 10 verrats de race Large White provenant d'une dizaine d'élevages, pour la plupart inscrits au Livre Généalogique. Destiné à une expérience de sélection sur la taille de portée à la naissance (OLLIVIER, 1973), il n'a été soumis depuis sa création à aucune pression de sélection sur les caractères de croissance et de carcasse. Dans la mesure où l'échantillon d'animaux achetés en 1965 était représentatif de la population Large White de l'époque et où l'on admet l'hypothèse d'indépendance génétique entre la prolificité et les caractères de production, le troupeau actuel du domaine de Galle, après exclusion des descendants de quelques immigrants introduits en 1970-1971, peut être considéré comme un troupeau témoin pour les caractères d'engraissement et de carcasse et utilisé pour mesurer l'évolution génétique de ces caractères depuis 1965 dans la base de sélection du porc Large White en France.

A cette fin, des animaux (mâles entiers et femelles) provenant du troupeau de Galle ("LW GALLE") ont été envoyés dans les stations de sélection à partir de l'automne 1972 et comparés à des animaux Large White contemporains provenant d'élevages de sélection ("LW UPRA"). Nous présentons ici un premier bilan de cette comparaison.

MATERIEL ET METHODES

1/ Matériel animal

Les données actuellement disponibles sur les femelles se répartissent dans six bandes de contrôle, selon le dispositif indiqué au tableau 1. Les 60 femelles "LW GALLE" sont issues de 8 pères (nés en 1972) et de 14 mères (nées en 1971). La première série de mise-bas a eu lieu au domaine de Galle ; la plupart des mises-bas de la deuxième série ont eu lieu au Lycée Agricole de Clermont-Ferrand - Marmilhat (Puy-de-Dôme) où des truies pleines ont été transférées au début de 1974.

Les 112 femelles "LW UPRA" contemporaines sont filles de 35 pères différents et proviennent de 26 élevages répartis dans 20 départements.

Ces femelles ont été soumises aux contrôles habituels d'engraissement et de carcasse effectués dans les stations (MOLENAT et al., 1974).

* Avec la collaboration technique de Nathalie BOUTLER, et du personnel des stations de sélection.

TABEAU 1
DISPOSITIF EXPERIMENTAL DE LA COMPARAISON

SERIE DE MISE-BAS	BANDE DE CONTROLE	NOMBRE D'ANIMAUX	
		LW GALLE	LW UPRA
I (Juillet - Septembre 1973)	MAURON (74 - 01)	6	24
	LE DESCHAUX (74 - 01)	6	26
	LE DESCHAUX (74 - 02)	10	10
II (Janvier - Mars 1974)	LE DESCHAUX (74 - 05)	16	12
	LE RHEU (74 - 05)	16	22
	LE DESCHAUX (74 - 06)	6	18
EFFECTIF TOTAL		60	112

2/ Analyse statistique

Pour les besoins de cette analyse préliminaire, 14 variables ont été considérées. Pour chaque variable, nous disposons des différences d_i entre LW UPRA et LW GALLE observées dans chaque bande de contrôle, ($i = 1, 2, \dots, 6$). Une différence moyenne pondérée d a été calculée, le coefficient de pondération w_i appliqué à d_i étant l'inverse de sa variance d'échantillonnage :

$$d = \text{LW UPRA} - \text{LW GALLE} = \frac{1}{w} \sum_i w_i d_i$$

avec $w_i = 1/s_{d_i}^2$ et $w = \sum_i w_i$

Pour le calcul de $s_{d_i}^2$, il a été supposé que la variance phénotypique ne diffère pas dans la population LW UPRA et dans la lignée-témoin et nous avons retenu une valeur s^2 de cette variance, estimée intra-bande et type génétique à partir de données obtenues dans les stations de contrôle d'engraissement et de carcasse (résultats non publiés).

Pour le calcul de l'erreur-standard s_d de d , il a été tenu compte à la fois de la variance d'échantillonnage V_E et de la variance V_D due à la dérive génétique aléatoire dans le troupeau-témoin (HILL, 1972).

En supposant que les w_i sont connus sans erreur, on a :

$$V_E = 1/W$$

La variance V_D est donnée par l'expression :

$$V_D = 2 F h^2 s^2$$

où h^2 est l'héritabilité du caractère (OLLIVIER, 1970)

F est le coefficient de consanguinité moyen du troupeau-témoin ; à partir des pédigrées des porcs LW GALLE contrôlés, F a été trouvé égal à 0,063.

Finalement :

$$s_d^2 = \frac{1}{W} + 2 F h^2 s^2$$

RESULTATS

Les différences observées pour les 14 caractères analysés sont rapportées dans le tableau 2, ainsi que leur écart-type et leur degré de signification statistique. Elles indiquent un avantage marqué des porcs LW UPRA

pour la vitesse de croissance, l'efficacité alimentaire et la plupart des critères de composition corporelle. La réduction notable de l'adiposité de la carcasse se manifeste au niveau du gras dorsal ($- 1,8$ écart-type phénotypique pour le poids de bardière et $- 1,6$ écart-type phénotypique pour l'épaisseur de lard) mais ne se retrouve pas au niveau du dépôt de gras périrénal, la différence de poids de panne n'étant pas statistiquement significative. Le rendement en carcasse n'évolue pas de façon sensible. L'accroissement du poids des morceaux nobles est particulièrement net au niveau de la longe dont l'augmentation de poids est à relier à la fois à une longueur accrue de la carcasse et à une plus grande surface de noix de côtelette.

TABEAU 2
ESTIMEES DE LA DIFFERENCE $d = LW\ UPRA - LW\ GALLE$
ET DE SON ECART-TYPE s_d
POUR 14 CARACTERES D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE.

VARIABLES (1)	ECART-TYPE PHENOTYPIQUE (s)	d	s_d	SIGNIFICATION STATISTIQUE (2)
1. - Gain moyen quotidien 35-100 kg (g)	80	+ 101	25	***
2. - Indice de consommation 35-100 kg (kg/kg)	0,23	- 0,39	0,07	***
3. - Poids net sans tête (kg)	1,43	+ 0,08	0,44	NS
4. - Poids de jambon (kg)	0,40	+ 0,23	0,11	*
5. - Poids de longe (kg)	0,61	+ 0,68	0,20	***
6. - Poids de bardière (kg)	0,63	- 1,13	0,21	***
7. - Poids de panne (kg)	0,19	- 0,07	0,07	NS
8. - Epaisseur de lard rein + dos 2 (mm)	4,2	- 6,6	1,3	***
9. - Longueur de carcasse (mm)	25	+ 37	9	***
10. - Surface de noix de côtelette . . (cm ²)	4,0	+ 3,4	1,2	**
11. - Note subjective de qualité de viande . .	3,1	- 1,7	0,8	*
12. - Rétention d'eau du muscle Long vaste .	5,5	- 0,3	1,4	NS
13. - Réflectance du muscle Fessier superficiel .	123	+ 49	32	NS
14. - pH du muscle Adducteur	0,27	- 0,17	0,07	*

(1) Pour les variables 3 à 10, les données ont été préalablement corrigées pour les variations de poids vif d'abattage.

(2) NS : $P > 0,05$
* : $P < 0,05$
** : $P < 0,01$
*** : $P < 0,001$.

Un autre aspect intéressant à souligner concerne la qualité technologique de la viande, qui tend à évoluer de façon défavorable. Les deux types de porcs ne diffèrent pas pour le pouvoir de rétention d'eau du muscle Long vaste et pour la couleur du muscle Fessier superficiel mais les porcs LW UPRA présentent, 24 heures après abattage, un pH du muscle Adducteur significativement plus faible.

Ces résultats obtenus sur des femelles peuvent être rapprochés, à titre indicatif, des chiffres obtenus dans une comparaison préliminaire sur un échantillon de 14 mâles LW GALLE nés en Août-Septembre 1972 et comparés dans deux bandes de contrôle individuel à 96 mâles LW UPRA : la différence (LW UPRA - LW GALLE) a été de 90 ± 21 g pour la vitesse de croissance entre 35 et 85 kg, de $- 0,27 \pm 0,06$ point pour l'indice de consommation entre les mêmes poids et de $- 2,3 \pm 0,8$ mm pour l'épaisseur de lard mesurée au poids de 85 kg. Cette dernière différence est sensiblement moins forte que la différence d'épaisseur de lard observée sur la carcasse des femelles.

DISCUSSION

Ces résultats traduisent une évolution génétique favorable de la population Large White française depuis 1965 à la fois pour les performances de croissance et d'efficacité alimentaire et pour le rapport muscle/gras de la carcasse.

En se limitant aux résultats observés sur les femelles et en utilisant les pondérations économiques données par MOLENAT et al. (1974), l'accroissement de valeur économique globale peut être estimé à 60 F par porc : + 34 F pour la valeur d'engraissement, + 26 F pour la valeur de carcasse. Ce gain substantiel correspond à un progrès génétique moyen de l'ordre de 7,5 F par an, sur la période considérée.

La validité de nos estimations repose sur un certain nombre d'hypothèses et certaines d'entre elles méritent d'être brièvement discutées.

1/ Il est supposé implicitement que l'échantillon des animaux fondateurs du troupeau de Galle est représentatif du niveau génétique moyen des élevages de sélection de la race Large White en 1965. Les éléments d'information font défaut pour vérifier cette hypothèse mais il est permis de penser que la variété d'origine des animaux ayant servi à la constitution du troupeau de Galle rend peu probable un biais initial d'échantillonnage.

2/ Une autre source possible de biais est l'existence d'une dérive génétique orientée dans le troupeau-témoin pour les caractères étudiés. Dans le cas présent, plusieurs causes peuvent contribuer à ce type de dérive :
 — dépression due à la consanguinité : le faible accroissement du coefficient de consanguinité moyen du troupeau-témoin de Galle ($F = 0,063$ pour les animaux contrôlés) limite l'incidence de ce facteur. Il ne peut jouer de toute façon que pour le gain moyen quotidien et l'indice de consommation, les caractères de carcasse n'étant pas affectés par la consanguinité.

— effets de la sélection naturelle : nous entendons par là, indépendamment de la sélection artificielle pratiquée sur la prolificité dans le troupeau-témoin, l'influence de différences de fertilité et de viabilité, principales composantes de la valeur sélective (au sens de la sélection naturelle). Il est difficile d'évaluer l'importance de ces effets mais ils sont vraisemblablement très faibles pour les caractères d'engraissement et de carcasse, qui sont sans doute peu liés à la fertilité et à la viabilité.

— réponses corrélatives à la sélection sur la taille de portée. En principe, une lignée-témoin ne doit être soumise à aucune sélection ; toutefois, une lignée sélectionnée sur un caractère X peut servir de témoin vis-à-vis d'une population sélectionnée sur un caractère Y, si X et Y ne sont pas liés génétiquement. L'hypothèse d'indépendance génétique entre la taille de portée d'une part, les performances d'engraissement et de carcasse d'autre part, est évidemment une condition essentielle de validité de notre comparaison. Au vu des résultats obtenus en race Large White par LEGAULT (1971) et des informations existant dans la littérature à ce sujet, il y a des raisons de croire que cette hypothèse est acceptable. La seule liaison génétique marquée mise en évidence par LEGAULT (1971) concerne la taille de portée à la naissance et la longueur de la carcasse ($r_G = -0,33$) ; dans le cas présent, cette liaison a pu entraîner une réduction de la longueur dans le troupeau-témoin et donc contribuer à une surestimation de l'accroissement de longueur des porcs Large-White depuis 1965. Il faut souligner cependant que les résultats d'autres études démontrent l'indépendance génétique de la longueur de carcasse et de la prolificité.

Sur un autre plan, nos résultats vont dans le sens des conclusions de certains auteurs, quant à l'existence d'une liaison génétique défavorable entre teneur en viande de la carcasse et qualité technologique du muscle. L'amélioration de la composition corporelle de la population Large White s'est accompagnée dans une certaine mesure d'un abaissement de la qualité de viande.

Les résultats présentés ici sont à considérer comme provisoires. Une troisième série de mise-bas a été obtenue à partir de reproducteurs du troupeau de Galle transférés au Lycée Agricole de MARMILHAT et des lots de femelles ont été envoyés en station au cours du second semestre de 1974. Une analyse statistique plus élaborée de l'ensemble des données est actuellement en cours.

▲

▲ ▲

REMERCIEMENTS

Le financement de cette opération a été en partie assuré par une subvention accordée en 1974 par le Ministère de l'Agriculture au Lycée Agricole de MARMILHAT. Nous remercions Monsieur ECHEGUT, Directeur de ce Lycée Agricole, ainsi que Messieurs BLANCHON et RAFFIER, de leur collaboration.

BIBLIOGRAPHIE

- COOK G.L., SMITH D.H., STEANE D.E., 1971. The progress and penetration of the accreditation scheme in Britain (1966-1970).
10ème Cong. Intern. Zootech., PARIS-VERSAILLES, 7 p.
- HILL W., 1972. Estimation of genetic change. I - General theory and design of control populations.
Anim. Breed. Abstr., **40**, 1-15.
- LEGAULT C., 1971. Corrélations entre les performances d'engraissement et de carcasse et les performances d'élevage chez le Porc.
Ann. Génét. Sél. anim., **3**, 153-160.
- MOLENAT M., HOUIX Y., POULENC J., 1974. Contrôles d'engraissement et de carcasse en station chez les porcins : bilan et réflexions (1967-1973).
Bull. tech. Dép. Génét. anim. (Inst. nat. Rech. Agron.), N° 18.
- OLLIVIER L., 1970. L'épreuve de la descendance chez le porc Large White Français de 1953 à 1966. 1. Analyse de la variation.
Ann. Génét. Sél. anim., **2**, 311-324.
- OLLIVIER L., 1973. Five generations of selection for increasing litter size in swine.
Genetics, **74**, 202-203 (Abstr.).