

PROGRÈS GÉNÉTIQUE DES PORCS LARGE WHITE ET LANDRACE FRANÇAIS DE 1977 À 1987

L. OLLIVIER (1), H. LAGANT (1), J. GRUAND (2), M. MOLENAT (1).

Institut National de la Recherche Agronomique

(1) *Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy en Josas cédex.*

(2) *Station Expérimentale de Sélection Porcine - 86480 Rouillé.*

En vue d'estimer les progrès génétiques réalisés de 1977 à 1987 dans les deux races porcines Large White (LW) et Landrace Français (LF), une comparaison de verrats nés en 1977, 1982 et 1987 a été réalisée, sur la base de descendance contemporaines, obtenues en croisement avec des femelles LWxLF. De la semence congelée de 29 verrats (14 LW et 15 LF) nés en 1977 a ainsi servi à les comparer d'abord à des verrats nés en 1982 (12 LW et 21 LF) et ensuite à des verrats nés en 1987 (8 LW et 9 LF). Les résultats, recueillis sur 814 porcs contrôlés, font apparaître des progrès génétiques annuels hautement significatifs en croissance, soit 12,8 et 13,9 g de gain journalier en LW et LF respectivement. Le taux de muscle dans la carcasse a progressé significativement de 0,36 point/an en LW, mais il a baissé, quoique non significativement, de 0,19 point en LF. Les critères de qualité technologique de la viande indiquent une dégradation en LW, mais celle-ci est faible dans l'ensemble et significative seulement pour la couleur. En LF, l'évolution de la couleur est moins marquée, alors que le pH révèle une baisse significative, mais on note des évolutions favorables, quoique non significatives, du pouvoir de rétention d'eau et de la note subjective de qualité. Dans cette race, la politique d'éradication du gène de sensibilité à l'halothane a fait baisser sa fréquence au cours de la période considérée. Chez les verrats de l'expérience, la fréquence estimée du gène de sensibilité à l'halothane est passée de 0,43 en 1977 à 0,06 en 1987. Cette sélection a probablement contribué aux évolutions à la fois du taux de muscle et de la qualité de viande en LF. Ces résultats sont discutés et comparés aux estimées de progrès génétique obtenues précédemment dans les deux races.

Genetic progress in French Large white and Landrace pigs from 1977 to 1987

In order to estimate genetic progresses realized from 1977 to 1987 in the French Large White (LW) and Landrace (LF) breeds of pigs, boars born in 1977, 1982 and 1987 have been compared on contemporary crossbred progeny, born from LWxLF dams. Frozen semen from 29 boars (14 LW and 15 LF) born in 1977 has been used to compare them, first to boars born in 1982 (12 LW and 21 LF), and then to boars born in 1987 (8 LW and 9 LF). The results obtained, on 814 pigs tested, show highly significant annual genetic trends, i.e. 12.8 and 13.9 g of liveweight daily gain in LW and LF respectively. Carcass lean content shows a significant annual increase of 0.36 percentage point in LW, as against a decrease, however not significant, of 0.19 percentage point in LF. Criteria of meat processing quality indicate a decline in LW, though generally small and significant only for meat colour. In LF, the unfavourable trend in meat colour is less important, whereas pH₂₄ shows a significant decline. Favourable but not significant trends are however to be noted for water-holding capacity and for quality assessed visually. In the French Landrace, selection against the halothane gene has been effective in reducing its frequency. In the sample of boars considered in this experiment, a decrease of the halothane gene frequency from 0.43 in 1977 to 0.06 in 1987 has been estimated. This selection has probably contributed to the observed trends in LF both for lean content and for meat quality. Those results are discussed and compared to previous estimates of genetic trends in the two breeds.

INTRODUCTION

Dès la mise en place du plan français de sélection porcine, la nécessité de pouvoir mesurer les évolutions génétiques avait été soulignée. Cette proposition figurait notamment dans le projet que l'INRA avait élaboré en 1964 (voir OLLIVIER et MOLENAT, 1964). Parmi les méthodes disponibles, celles basées sur l'utilisation de semence congelée apparaissent comme les plus efficaces (SMITH, 1977 ; TIXIER et OLLIVIER, 1984). Une opération de mesure de progrès génétique avait été lancée dès 1977, avec la congélation de la semence d'un échantillon de 16 verrats Large White et de 21 verrats Landrace Français nés en 1977, en vue d'une utilisation différée de 5 ans, puis de 10 ans. Les résultats de la comparaison effectuée entre ces verrats et des verrats nés en 1982 ont été précédemment rapportés par MOLENAT et al. (1986). L'objet de cet article est de reprendre l'ensemble des résultats de cette expérience, en y incluant la comparaison plus récente entre les verrats de 1977 et des verrats nés en 1987, afin d'évaluer les évolutions génétiques sur la décennie 1977-1987.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le protocole appliqué sur la période 1983-85 en vue de comparer les verrats de 1977 et ceux de 1982, sur la base d'inséminations réalisées avec respectivement de la semence congelée et de la semence fraîche, a été décrit en détail par MOLENAT et al. (1986). La comparaison 1977-1987 a été réalisée selon le même principe.

Tous les descendants obtenus ont été placés à la Station Expérimentale de Sélection Porcine de Rouillé (Vienne). Deux bandes successives de porcelets, femelles et mâles castrés, nés respectivement en août 1988 et en mars 1989 y ont été constituées et contrôlées selon le protocole habituel, décrit par MOLENAT et al. (1986). Au total 814 individus, 385 Large White (LW) et 429 Landrace Français (LF), ont été contrôlés entre 1983 et 1989 (434 femelles et 380 mâles castrés). Leur répartition, en fonction de la race, de l'année de naissance des verrats pères et de la bande de contrôle est indiquée au tableau 1.

TABEAU 1
RÉPARTITION DE L'ÉCHANTILLON DES PORCS CONTRÔLÉS

Bande (Station-année de contrôle)	Année de naissance du père						Total
	1977		1982		1987		
	Race du père		Race du père		Race du père		
	LW	LF	LW	LF	LW	LF	
Rouillé 1983	23	28	63	90	-	-	204
Rouillé 1984	-	16	-	50	-	-	66
Le Deschaux 1984	17 (a)	8	21	46	-	-	92
Le Transloy 1984	24	5	8	25	-	-	62
Le Deschaux 1985	17 (b)	-	24	-	-	-	41
Rouillé 1988	50	17	-	-	47	49	163
Rouillé 1989	41	45	-	-	50	50	186
Total	172	119	116	211	97	99	814

LW : Large White
LF : Landrace Français

(a) : au lieu de 21 dans l'échantillon de MOLENAT et al. (1986)
(b) : au lieu de 19 dans l'échantillon de MOLENAT et al. (1986)

Au total, les porcs contrôlés sont issus de 34 verrats LW et de 45 verrats LF utilisés dans les centres d'insémination artificielle français. Conformément à la réglementation en vigueur, ces verrats ont tous subi un contrôle individuel (CI) dans une des stations publiques de sélection et justifient d'un indice de sélection au moins égal à 117, sur la base d'une moyenne et d'un écart-type des contemporains de 100 et 20 respectivement. Le tableau 2 indique la supériorité moyenne de ces verrats pour l'indice de sélection et les 3 caractères qui le composent, ainsi que leur répartition par race et par année de naissance.

Les mesures effectuées sont celles habituellement prises dans les stations de contrôle de descendance et décrites par RUNAVOT et al. (1973). Les combinaisons de variables suivantes ont également été considérées :

- les taux de muscle (TM) et de gras (TG) dans la carcasse,

calculés en fonction des rapports des morceaux de découpe, jambon (J), longe (L) et bardière (B), au poids de la demi-carcasse sans tête, selon les expressions

$$TM(\%) = 16,56 + 71,6 J + 83 L - 76,2 B$$

$$TG(\%) = 43,7 - 31,9 J - 75,3 L + 127,5 B$$

- la vitesse de croissance musculaire (VCM) exprimée en fonction du gain moyen quotidien (GMQ en g), du rendement ou poids net (PN en kg) et du taux de muscle (TM défini ci-dessus) par

$$VCM(g/jour) = GMQ \times PN \times TM \times 10^{-4}$$

- l'indice de qualité de viande (IQV) combinant les mesures de pH, de réflectance (RF) et de rétention d'eau (RE) selon l'expression

$$IQV = 5,9019 \text{ pH} - 0,0092 \text{ RF} + 0,1734 \text{ RE} - 21,3$$

TABEAU 2
RÉSULTATS DE CONTRÔLE INDIVIDUEL (CI) DES PÈRES DES PORCS DE L'EXPÉRIENCE

Critères de sélection	Race du père							
	LW				LF			
	1977	1982	1987	Total	1977	1982	1987	Total
GMQ (g)	55	90	74	72	68	71	81	72
IC (aliment/gain)	-0,22	-0,28	-0,20	-0,24	-0,17	-0,21	-0,20	-0,20
LM (mm)	-1,9	-1,4	-2,0	-1,7	-1,8	-1,5	-0,9	-1,5
Indice de sélection (m=100,s=20)	132	132	136	133	128	127	125	127
Pourcentage attendu de porteurs du gène Hal	?	?	?	-	?	?	0,12	-
Nombre de verrats	14	12	8	34	15	21	9	45

LW : Large White
LF : Landrace Français
m : moyenne
s : écart-type

GMQ : gain moyen quotidien
IC : indice de consommation
LM : épaisseur moyenne de lard
Hal : gène de sensibilité à l'halothane repéré d'après les typages sanguins Phi-Pgd (voir COURREAU et al., 1985)

Un sous-échantillon des descendances des verrats 1977 et 1987 a par ailleurs été soumis à des analyses de composition chimique des tissus musculaires et adipeux, dont les résultats seront publiés par ailleurs (G. GANDEMER et A. AUDIGIER, communication personnelle).

Les 3 modèles d'analyse suivants ont été appliqués aux différentes variables.

Modèle 1 : variables individuelles de croissance et de carcasse

Le modèle linéaire appliqué inclut 4 effets fixés qui sont la bande de contrôle (définie à Rouillé par le bâtiment d'engraissement), le sexe, la cohorte (année de naissance) du père et le père intra-cohorte, et une covariable qui est le poids initial de contrôle pour la vitesse de croissance et le poids final de contrôle pour les variables de carcasse.

Modèle 2 : variables individuelles de qualité de viande

L'effet de la bande de contrôle considéré dans le modèle précédent est ici remplacé par l'effet de la date d'abattage. Les autres effets fixés sont le sexe et la cohorte du père, sans considération des effets des différents pères. La covariable considérée est le poids final de contrôle.

Modèle 3 : variables moyennes de loge

Cette analyse concerne les animaux contrôlés en loges de 10 à la station de Rouillé, avec mesure de la consommation d'aliment par loge. La vitesse de croissance, l'indice de consommation et la consommation moyenne journalière d'aliment sont alors calculés par loge. Ces variables sont analysées selon un modèle linéaire incluant les effets fixés de la race, du bâtiment d'engraissement, de la proportion de mâles castrés dans la loge, de la cohorte des pères (chaque loge ne recevant que des produits d'une seule cohorte de verrats d'une race) et

les interactions race x bâtiment et race x cohorte. Les covariables sont les poids individuels moyens de la loge en début (autour de 30 kg) et en fin de contrôle (autour de 100 kg).

Les tendances linéaires annuelles sont estimées par régression linéaire généralisée des effets de cohorte, en fonction de l'année, prenant en compte les variances-covariances des estimées de ces effets. Les cohortes étant comparées sur un même support femelle Large White x Landrace Français, l'estimation du progrès génétique annuel ΔG_a est obtenue en doublant le coefficient de régression des effets de cohorte.

RÉSULTATS

Les estimations obtenues dans chaque race pour les effets de cohorte et pour les progrès génétiques annuels qui en dérivent font l'objet des tableaux 3 et 4. Les résultats des tests statistiques effectués, qui ne sont pas donnés dans ces tableaux, sont brièvement résumés ici. Pour les variables individuelles (modèles 1 et 2), les tests des effets de la bande (ou de la date d'abattage), du sexe et de la cohorte sont pour la plupart très hautement significatifs. Pour les moyennes de loge (modèle 3), les seuls effets significatifs sont ceux de la race (pour la vitesse de croissance et l'indice de consommation) et du bâtiment (pour l'indice de consommation).

Les estimations de progrès génétique au cours de la décennie 1977-1987 font ressortir les points suivants.

- 1) Le **gain moyen quotidien** a été significativement amélioré aussi bien en LW qu'en LF.
- 2) L'évolution génétique de la **composition corporelle** indique un accroissement hautement significatif du taux de muscle et une diminution correspondante du taux de gras en LW, alors qu'en LF les évolutions sont de signe contraire, quoique de faible amplitude et statistiquement non

TABLEAU 3
EFFETS DE L'ANNÉE DE NAISSANCE DU PÈRE ET PROGRÈS GÉNÉTIQUE ANNUEL (ΔG_a) EN LARGE WHITE

Variable	Année de naissance du père			ΔG_a
	1977	1982	1987	
Groupe 1				
Gain moyen quotidien (g)	756 ±12	862 ±25	800 ±21	12,8 ±3,1 ***
Poids net sans tête (kg)	75,7 ±0,2	76,1 ±0,5	76,3 ±0,4	0,13 ±0,06 *
Taux de muscle (%)	50,4 ±0,4	54,1 ±0,9	51,4 ±0,8	0,36 ±0,11 **
Taux de gras (%)	27,8 ±0,5	23,6 ±1,0	26,8 ±0,9	-0,40 ±0,13 **
<i>Croissance musculaire</i> (g/j)	288 ±6	355 ±12	314 ±11	7,8 ±1,4 ***
Longueur (mm)	1018 ±4	992 ±8	1006 ±7	-3,3 ±1,0 ***
Épaisseur moyenne de lard (rein + dos)/2 (mm)	21,8 ±0,6	17,5 ±1,2	20,2 ±1,1	-0,50 ±0,15 ***
Groupe 2				
pH24 (unité pH)	5,76 ±0,02	5,79 ±0,03	5,70 ±0,04	-0,002 ±0,004 NS
Réflexance (unité Réf)	415 ±6	423 ±10	438 ±11	2,1 ±1,0 *
Rétention d'eau (10 sec)	10,9 ±0,5	11,1 ±0,8	9,9 ±0,9	-0,07 ±0,08 NS
IQV (unité IQV)	10,7 ±0,2	10,9 ±0,3	10,2 ±0,4	-0,04 ±0,03 NS
Note subjective (de 0 à 20)	13,7 ±0,4	13,3 ±0,8	13,3 ±0,8	-0,06 ±0,08 NS
Groupe 3				
Vitesse de croissance (g/jour)	723 ±23	794 ±57	744 ±29	6,2 ±7,8 NS
<i>Indice de consommation</i> (aliment/gain)	3,33 ±0,06	3,24 ±0,16	3,17 ±0,08	-0,032 ±0,016 *
Consommation moyenne journalière (kg)	2,38 ±0,07	2,55 ±0,6	2,35 ±0,08	-0,001 ±0,016 NS

NS : non significatif
* : significatif au seuil de 5 %
** : significatif au seuil de 1 %
*** : significatif au seuil de 1 ‰

Variables définies dans le texte

TABLEAU 4
EFFETS DE L'ANNÉE DE NAISSANCE DU PÈRE ET PROGRÈS GÉNÉTIQUE ANNUEL (ΔG_a) EN LANDRACE FRANÇAIS

Variable	Année de naissance du père			ΔG_a
	1977	1982	1987	
Groupe 1				
Gain moyen quotidien (g)	715 ±15	715 ±18	815 ±21	13,9 ±4,7 **
Poids net sans tête (kg)	75,8 ±0,3	75,6 ±0,4	76,1 ±0,1	0,2 ±0,11 NS
Taux de muscle (%)	50,9 ±0,4	51,0 ±0,5	49,3 ±0,6	-0,19 ±0,13 NS
Taux de gras (%)	27,2 ±0,5	27,1 ±0,6	29,5 ±0,7	0,28 ±0,15 NS
<i>Croissance musculaire</i> (g/j)	276 ±7	276 ±9	306 ±10	4,3 ±2,1 *
Longueur (mm)	1017 ±4	1010 ±5	1010 ±4	-1,9 ±1,4 NS
Épaisseur moyenne de lard (rein + dos)/2 (mm)	21,2 ±0,6	21,4 ±0,7	23,1 ±0,9	0,27 ±0,19 NS
Groupe 2				
pH24 (unité pH)	5,77 ±0,03	5,70 ±0,03	5,75 ±0,04	-0,008 ±0,004 *
Réflexance (unité Réf)	398 ±8	429 ±9	374 ±11	1,1 ±1,2 NS
Rétention d'eau (10 sec)	8,7 ±0,7	8,2 ±0,8	12,5 ±1,1	0,18 ±0,11 NS
IQV (unité IQV)	10,6 ±0,3	9,8 ±0,3	11,4 ±0,4	-0,02 ±0,04 NS
Note subjective (de 0 à 20)	11,1 ±1,0	10,7 ±1,5	13,2 ±1,1	0,13 ±0,14 NS
Groupe 3				
Vitesse de croissance (g/jour)	659 ±25	703 ±34	657 ±29	3,5 ±6,7 NS
<i>Indice de consommation</i> (aliment/gain)	3,53 ±0,07	3,42 ±0,10	3,45 ±0,08	-0,022 ±0,018 NS
Consommation moyenne journalière (kg)	2,33 ±0,07	2,40 ±0,10	2,27 ±0,08	-0,004 ±0,018 NS

NS : non significatif
* : significatif au seuil de 5 %
** : significatif au seuil de 1 %
*** : significatif au seuil de 1 ‰

Variables définies dans le texte

significatives. Dans les 2 races cependant, le critère global de croissance musculaire est amélioré significativement.

- 3) Tous les critères de **qualité de la viande** montrent une évolution défavorable en LW, mais de faible ampleur et significative seulement pour la couleur, dont la baisse d'intensité se traduit par une augmentation assez régulière de la réflectance. A l'inverse, on note des évolutions favorables, quoique faibles et non significatives, pour la rétention d'eau et la note subjective chez les animaux LF, à côté cependant d'une évolution défavorable significative du pH.
- 4) **L'efficacité alimentaire** est améliorée dans les 2 races, mais cette amélioration n'atteint le seuil de signification qu'en LW. On constate également des gains génétiques en vitesse de croissance dans les 2 races, mais d'amplitude assez nettement inférieure à ceux estimés à partir des mesures individuelles (variable GMQ du modèle 1), surtout en LF. L'appétit des animaux, évalué par leur consommation journalière d'aliment, semble en revanche n'avoir guère été affecté.

DISCUSSION

Les résultats présentés ici s'inscrivent dans le prolongement de plusieurs évaluations de progrès génétiques, qui permettent maintenant de suivre les évolutions de nos deux principales races porcines sur d'assez longues périodes. Les estimations de niveau génétique dont nous disposons remontent en effet à 1953 pour la croissance et la composition corporelle en Large White (OLLIVIER, 1974), à 1965 pour la qualité technologique de la viande dans cette même race (HOUIX et al., 1978) et à 1967 pour l'ensemble de ces caractères en Landrace français (TIXIER et SELLIER, 1986). Les méthodes utilisées jusqu'à présent ont fait appel soit à une lignée-témoin, soit à la comparaison de cohortes, non planifiée, à partir de données recueillies en station. Les avantages théoriques, en termes de précision, de l'utilisation de semence congelée avec comparaisons planifiées ont été soulignés par SMITH (1977) et par TIXIER et OLLIVIER (1984). A titre d'exemple, l'erreur d'estimation de ΔG_a pour la variable GMQ du tableau 3 (race LW) représente 4p. 100 de l'écart-type résiduel du modèle et

elle est du même ordre de grandeur que celle obtenue avec un modèle similaire (effets fixés des cohortes paternelles) par TIXIER et SELLIER (1986, p.196) sur un échantillon près de 20 fois plus grand (7529/385) et couvrant 15 cohortes paternelles.

La validité des estimations repose bien entendu sur un échantillonnage correct des pères. Dans notre cas, les niveaux comparés concernent les verrats disponibles dans les centres d'insémination artificielle français, et il s'agit de verrats fortement sélectionnés au sein de leur cohorte. Le tableau 2 montre que les intensités de sélection pratiquées dans le choix de ces verrats ont peu varié de 1977 à 1987. Les résultats sont donc transposables en principe au niveau moyen des élevages de sélection de chaque race dont les verrats sont issus. On remarque toutefois une tendance vers une sélection plus intense au cours du temps pour la vitesse de croissance. La surestimation qui en résulte est cependant minime, puisque, dans le cas extrême des cohortes 1977 et 1982 en LW qui diffèrent de 35g (tableau 2), la surestimation de leur différence génétique n'est que de 6,6 p.100 en supposant une héritabilité de 0,40.

Le déséquilibre très marqué du dispositif quant au nombre de descendants par père doit être souligné, puisque ce nombre va de 2 à 29 en LW et de 1 à 38 en LF. C'est une conséquence des aléas liés au traitement et à la mise en place de la semence, surtout avec la congélation (voir tableau 5). Il en est résulté que 9 seulement (5 LW et 4 LF) des 29 verrats de 1977, soumis à la congélation et ayant eu des descendants contrôlés, se retrouvent à la fois dans les deux comparaisons 1977-1982 et 1977-1987. Le modèle 1, qui prend en compte les effets de chaque père individuellement, pallie les risques de biais liés à ce déséquilibre. Le même modèle n'a cependant pas pu être appliqué aux variables de qualité de viande, à cause du grand nombre de dates d'abattage qui rend certains effets paternels non estimables faute de connexions appropriées. Cela explique que les comparaisons 1977-1982 des tableaux 3 et 4 pour les variables du groupe 1 s'écartent notablement de celles de MOLENAT et al. (1986), obtenues sans considération des effets du père, alors qu'elles sont très voisines pour les mesures de qualité de viande analysées avec le même modèle dans les deux cas.

TABEAU 5
BILAN DES INSÉMINATIONS RÉALISÉES AVEC LA SEMENCE
CONGELÉE DES VERRATS DE 1977

Campagne d'insémination	Race du verroat	Nb des d'insémination	Nb des mises bas	Nb des porcelets nés (1)	Taux de mise bas %	Taille moyenne de portée
1983-1984	LW	40	13	105 (8)	32,5	8,1
	LF	36	9	63 (13)	25,0	7,0
1988	LW	46	18	111 (11)	39,1	6,2
	LF	53	15	122 (6)	28,3	8,1
TOTAL		175	55	401 (29)	31,4	7,3

LW : Large White

LF : Landrace Français

(1) : entre parenthèses le nombre des pères

Pour les variables du groupe 3, des origines paternelles différentes étant représentées dans chaque loge, il n'était pas possible d'inclure des effets paternels dans le modèle d'analyse. La comparaison des estimées de ΔG_a pour la vitesse de croissance avec le modèle 1 et le modèle 3 indique que ce dernier sous-estime considérablement le progrès génétique pour cette variable, surtout en LF. Cela entraîne aussi une sous-estimation des gains génétiques en indice de consommation, compte tenu de la liaison étroite de ce caractère avec la vitesse de croissance.

Ces quelques réserves d'ordre méthodologique étant gardées à l'esprit, les résultats de cette étude complètent le panorama présenté par MOLENAT et al. (1986), dont le tableau 4 (p.242) peut être consulté pour le détail des estimations précédemment obtenues en LW et LF. Ainsi, en cumulant les estimations les plus défavorables de ce tableau pour LW (baisse annuelle de 4,7 g entre 1966 et 1980) le gain génétique total s'établit à 216 g de GMQ en 34 ans (entre 1953 et 1987), alors qu'il est de 430 g en prenant les estimations les plus favorables (gain annuel de 2,9 g entre 1973 et 1977). Les chiffres correspondants en LF sont 110 et 140 g sur 20 ans (de 1967 à 1987).

Les résultats de TIXIER et SELLIER (1986), qui ne recouvrent que partiellement la période considérée ici, faisaient ressortir une tendance générale à une amélioration plus marquée des caractères de carcasse (environ 1 p.100 de la moyenne annuellement) que pour les caractères de croissance (environ 0,3 p.100 de la moyenne). Nos résultats semblent indiquer un renversement de cette tendance, avec des gains génétiques de 1,6 et 1,9 p.100 pour la croissance en LW et LF respectivement, contre 0,7 et -0,4 p.100 pour le taux de muscle dans les mêmes races. Il semble de plus que, mise à part la croissance, les évolutions observées sur la décennie 1977-1987 soient moins marquées en LF qu'en LW. Particulièrement inattendue est la diminution du taux de muscle en LF, notamment sur les 5 dernières années. Cela peut être rapproché de l'amélioration notée au cours de cette période pour l'ensemble des mesures de qualité de viande. Rappelons aussi qu'un programme d'éradication du gène Hal de sensibilité à l'halothane en LF a été lancé en 1981 et renforcé à partir de 1985 par l'utilisation de marqueurs sanguins (COURREAU et al., 1985). Ces derniers auteurs indiquent que la fréquence des verrats sensibles à l'halothane dans les stations de CI est passée de 18,4 à 10,4 p.100 de 1976 à 1982, ce qui correspond à des fréquences de Hal de 0,43 et 0,32 respectivement. La fréquence des porteurs de Hal dans l'échantillon des verrats LF de 1987 donnée au tableau 1, à partir des typages Phi-Pgd, correspond à une fréquence du gène Hal chez ces verrats de 0,06. On peut donc estimer que la fréquence de Hal a été à peu près divisée par 7 en LF entre 1977 et 1987. Cette sélection a vraisemblablement

contribué à la fois à l'amélioration de la qualité et à la diminution du taux de muscle observées de 1982 à 1987. Il faut signaler par ailleurs que le noyau de sélection LF de 1987 inclut une proportion importante d'élevages nouveaux, non représentés en 1977.

Ces résultats montrent aussi que les tendances linéaires que nous avons calculées pourraient recouvrir des évolutions en réalité non-linéaires. De ce point de vue, la baisse de croissance musculaire qui ressort de la comparaison 1982-1987 en LW pourrait être interprétée comme une inflexion des tendances antérieures estimées dans cette race. Mais cela contredit les évolutions phénotypiques observées dans le contrôle des produits terminaux pour le taux de muscle, qui s'est accru régulièrement de 0,4 point/an entre 1977 et 1987 (SELLIER, 1989). Une grande prudence s'impose donc dans ce genre d'interprétation, compte tenu du faible nombre des pères considérés et aussi du court intervalle de temps séparant les cohortes, qui correspond à environ deux générations. Nos résultats militent en faveur de la poursuite des comparaisons lancées en 1977. L'expérience acquise montre aussi la difficulté de mettre en place un dispositif suffisamment efficace et équilibré. Sur la base des résultats du tableau 5 montrant que 2,3 porcelets sont en moyenne nés par dose de semence congelée mise en place, le nombre des doses à mettre en réserve pour obtenir un échantillon représentatif des cohortes en vue des comparaisons ultérieures devra être considérablement accru à l'avenir.

REMERCIEMENTS

Cette étude a bénéficié des aides publiques à l'amélioration génétique porcine du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, que nous tenons à remercier pour son appui.

Nos remerciements vont également aux nombreuses personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail :

J. BOULARD, P. FELIX, Y. HOUIX, M. PAQUIGNON, M. RENAULT, J.P. RUNAVOT de l'Institut Technique du Porc,

F. BARITEAU, H. BERNARDIN, M. BERNARDIN et J. BUSIERES de l'INRA,

les établissements SOCOPA à Celle-sur-Belle (Deux-Sèvres) qui ont réalisé les abattages et mis leurs installations à notre disposition pour les mesures de carcasse.

Nous remercions enfin tout particulièrement J.P. BIDANEL, Geneviève LE HENAFF et P. SELLIER pour leur aide et leurs conseils dans l'analyse des données.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COURREAU J.F., SELLIER P., BOULARD J., BRETON T., GOULLIEUX P., GUERIN G., 1985. Journées Rech. Porcine en France, 17, 95-104.
- HOUIX Y., DANDO P., SELLIER P., 1978. Ann. Génét. Sél. anim., 10, 557-568.
- MOLENAT M., BOULARD J., LE HENAFF G., 1986. Journées Rech. Porcine en France, 18, 237-244.
- OLLIVIER L., 1974. Ann. Génét. Sél. anim., 6, 477-492.
- OLLIVIER L., MOLENAT M., 1964. Plan de sélection porcine. Rapport présenté à l'Institut Technique du Porc et aux Livres Généalogiques.
- RUNAVOT J.P., SELLIER P., OLLIVIER L., 1973. Journées Rech. Porcine en France, 5, 181-188.
- SELLIER P., 1989. Techni-Porc, 12(1), 19-25.
- SMITH C., 1977. Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol., 94, 119-127.
- TIXIER M., OLLIVIER L., 1984. In: Insémination artificielle et amélioration génétique : bilan et perspectives critiques, ELSEN J.M., FOULLEY J.L. Eds. INRA-Paris, 209-227.
- TIXIER M., SELLIER P., 1986. Génét. Sél. Evol., 18, 185-212.