

# **Estimation, par utilisation de semence congelée, du progrès génétique réalisé en France entre 1977 et 1998 dans la race porcine Large White Dispositif expérimental et premiers résultats**

T. TRIBOUT (1), H. LAGANT (1), J.C. CARITEZ (2), J. GOGUÉ (3),  
J. GRUAND (4), R. GUÉBLEZ (5), Florence LABROUE (5), J.P. BIDANEL (1)

(1) I.N.R.A., Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy-en-Josas Cedex

(2) I.N.R.A., Unité Porcine - Le Magneraud, Saint-Pierre d'Amilly, 17700 Surgères

(3) I.N.R.A., Unité Porcine - Domaine de la Sapinière, 18390 Osmoy

(4) I.N.R.A., Station Expérimentale de Sélection Porcine - La Gouvannière, 86480 Rouillé

(5) I.T.P., Pôle Amélioration de l'Animal - B.P. 3, 35651 Le Rheu Cedex

## **Estimation, par utilisation de semence congelée, du progrès génétique réalisé en France entre 1977 et 1998 dans la race porcine Large White : dispositif expérimental et premiers résultats**

Une expérimentation destinée à estimer le progrès génétique réalisé entre 1977 et 1998 en race porcine Large White est en cours dans les unités expérimentales INRA. Des truies Large White ont été saillies avec de la semence congelée de verrats nés en 1977 et de la semence fraîche de verrats nés en 1998 : 30 portées issues de pères de 1977 et 33 portées issues de pères de 1998 (portées A77 et A98, respectivement) ont été produites. Les performances de croissance et d'adiposité (mâles et femelles) et de développement sexuel (mâles) des descendants (197 individus A77 et 244 individus A98) ont été comparées. Les résultats mettent en évidence une diminution très forte de la teneur en gras des individus entre 1977 et 1998 ( $-0,24 \pm 0,03$  mm par an pour l'épaisseur de lard moyenne à 22 semaines d'âge). Aucune différence n'a été observée pour le poids à la naissance et la croissance avant sevrage. Le gain moyen quotidien entre 22 et 26 semaines d'âge a progressé de manière très significative ( $+7,7 \pm 2,1$  g/j par an), mais aucune tendance nette sur la croissance avant 100 kg n'a été observée. Les mesures de testiculométrie, identiques dans les deux groupes à 14, 18 et 26 semaines d'âge, mais significativement plus élevées ( $+0,47 \pm 0,14$  mm par an) pour les individus A98 à 22 semaines d'âge, indiquent une croissance testiculaire plus précoce. Aucune différence de longueur des glandes de Cowper à 22 ou 26 semaines d'âge n'a été observée.

## **Estimation of realised genetic trends in French Large White pigs from 1977 to 1998 using stored frozen semen : experimental design and first results**

An experimental design has been implemented in order to estimate realised genetic trends from 1977 to 1998 in the French Large White pig breed. Large White sows were inseminated with stored frozen semen of boars born in 1977 or with semen of boars born in 1998, producing 30 and 33 litters, respectively. Progeny (197 individuals from litters from 1977 and 244 individuals from litters from 1998) were tested for growth, fatness and male sexual development traits. The results showed a highly significant genetic progress in backfat thickness ( $-0.24 \pm 0.03$  mm per year for average backfat thickness measured on 22-week-old animals). No significant change was found in birth weight and growth before weaning. The results for average daily gain from 22 to 26 weeks of age showed a significant annual increase of  $7.7 \pm 2.1$  g/j, but no clear trend appeared for growth during the commercial fattening period (10-22 weeks of age). Testis width did not differ at 14, 18 and 26 weeks of age, but was significantly larger at 22 weeks of age for 1998 sires offspring ( $+0.47 \pm 0.14$  mm per year), showing an earlier testis development. No difference was found in bulbo-urethral gland size measured on 22- and 26-week-old individuals.

## INTRODUCTION

Un stock de semence congelée de verrats Large White (LW) et Landrace Français (LF) nés en 1977 a été constitué en 1978 par décision du Ministère de l'Agriculture dans le but d'évaluer périodiquement l'efficacité du dispositif français d'amélioration génétique porcine. Deux expérimentations ont depuis lors été conduites pour estimer les évolutions génétiques des caractères de production, la première en 1983 (MOLÉNAT et al, 1986) et la seconde en 1988 (OLLIVIER et al, 1991).

Les programmes de sélection des races LW et LF ont subi plusieurs évolutions majeures au cours des vingt dernières années. Centrés tout d'abord sur l'amélioration de la croissance, de l'efficacité alimentaire et de la composition corporelle, ils ont au milieu des années 80 intégré des objectifs de qualité à travers l'éradication du gène de la sensibilité à l'halothane en race LF et la prise en compte d'un indice de qualité de la viande comme critère de sélection (GUÉBLEZ et OLLIVIER, 1986). Par la suite, le développement des programmes "hyperprolifériques" au début des années 1990 (LEGAULT et GRUAND, 1976) et la mise en place en 1994 d'une évaluation génétique de type "BLUP-modèle animal" ont également constitué des évolutions importantes. Ces changements ont sans doute eu des implications sur de nombreux caractères qu'il est souhaitable de quantifier afin de juger de l'efficacité du dispositif d'amélioration génétique porcine collectif.

En 1999, l'INRA, l'ITP et le Ministère de l'Agriculture ont conjointement décidé de mettre en place une nouvelle expérimentation de mesure du progrès génétique réalisé par utilisation de semence congelée. Celle-ci comporte un volet conduit comme précédemment en élevage, permettant d'estimer les évolutions génétiques des caractères de croissance, de carcasse et de qualité de la viande. Un autre volet, réalisé en race LW uniquement, a été mis en place dans les élevages expérimentaux de l'INRA. Conçu sur deux générations, ce dernier permettra à la fois de compléter le dispositif mis en place en élevage sur le plan des caractères de production et de qualité, mais également d'estimer pour la première fois les évolutions génétiques réalisées sur les caractères de reproduction.

Cet article présente le dispositif expérimental et les premiers résultats obtenus pour les caractères de croissance, d'adiposité et de développement sexuel mâle sur la première génération du volet "reproduction" de cette nouvelle expérimentation.

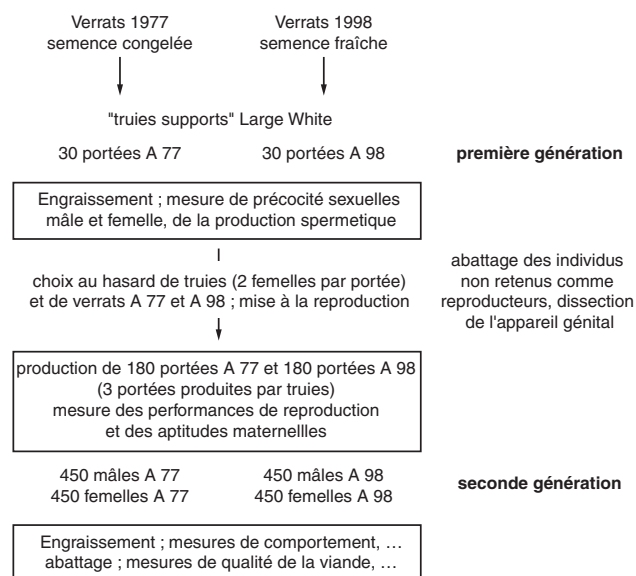
## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 1.1. Dispositif expérimental

Le dispositif de ce volet "reproduction" est présenté sur la figure 1. Soixante portées de femelles LW de race pure, inséminées pour moitié avec de la semence de verrats nés en 1977 et pour moitié avec de la semence de verrats nés en 1998, ont été produites (portées A77 et A98, respectivement). Les caractères de croissance, d'engraissement, de

précocité sexuelle mâle et femelle et de production de semence ont été contrôlés sur les individus de cette première génération. Deux femelles de chaque portée seront conservées et mises à la reproduction avec un verrat de leur groupe expérimental (A77 ou A98). Les performances de reproduction et les aptitudes maternelles de ces truies seront contrôlées sur 3 cycles. Une partie des individus de la seconde génération sera engraisée et abattue, afin de comparer leurs performances de croissance, de carcasse, et de qualité de la viande.

**Figure 1** - Présentation du protocole expérimental



### 1.2. Mesures réalisées sur la première génération

Cent quatre femelles LW ont été inséminées sur l'élevage INRA du Magneraud (17700 Surgères) avec de la semence de verrats LW nés en 1977 ou en 1998. Le bilan de ces inséminations est présenté dans le tableau 1

**Tableau 1** - effectifs mâles et femelles utilisés pour la mise en place du protocole

Année de naissance des verrats	Saillies		Mises bas			
	Nombre de saillies	Nombre de verrats	Nombre de portées	Nombre de verrats pères	Porcelets nés totaux	Porcelets sevrés
1977	59	19	30	17	9,5	7,6
1998	45	27	33	23	12,1	10,5

Les mâles nés en 1998 (27 au total) ont été choisis au hasard parmi l'ensemble des verrats Large White lignée femelle des principales organisations de sélection porcine collective en service en centre d'insémination artificielle, en proportion du nombre de truies en sélection détenues par

**Tableau 2** - Répartition des performances par année de naissance des pères, sexe et élevage

Année de naissance des pères	Élevage (1)	Poids à la naissance			Poids avant sevrage			Poids et épaisseurs de lard de 10 à 26 semaines / puberté (individus mâles)		
		Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total	Mâles	Femelles	Total
1977	M / R	144	132	276	99	98	197	43	51	94
	G	-	-	-	-	-	-	50	51	101
	Total	144	132	276	99	98	197	93	102	195
1998	M / R	186	172	358	124	120	244	54	59	113
	G	-	-	-	-	-	-	56	51	107
	Total	186	172	358	124	120	244	110	110	220

(1) M : unité expérimentale du Magneraud

R : SESP de Rouillé

G : unité expérimentale de Galle

chaque structure. Les verrats nés en 1977 (19 individus disponibles pour cette étude) avaient également été choisis parmi les mâles d'insémination artificielle agréés. On peut donc supposer que ces deux groupes d'individus présentent une supériorité génétique comparable par rapport à leurs contemporains respectifs.

Le pourcentage de fertilité a été respectivement de 50,8 % et 73,3 % pour les truies inséminées avec de la semence de 1977 (30 portées A77 produites) et 1998 (33 portées A98 produites). Le nombre moyen de nés totaux par portée s'élevait à 9,5 et 12,1 porcelets pour les portées A77 et A98, respectivement, cette différence étant probablement due à une moindre fertilité de la semence décongelée.

Les groupes d'allaitement ont été standardisés à 10 individus, chaque truie allaitant un nombre équivalent de porcelets A77 et A98. Les individus ont été pesés individuellement à la naissance, puis chaque semaine jusqu'au sevrage à 4 semaines d'âge. Les mâles ont été conservés entiers. La moitié des porcelets de chaque sexe et de chaque portée a été transférée après sevrage sur l'élevage expérimental INRA de Galle (18520 Avord) pour la suite du protocole.

Les individus ont été nourris ad libitum de 10 à 22 semaines d'âge par groupes de 10 à 12 individus (ED : 3200 à 3300 Kcal, MAT : 16 à 17 %). Les mâles élevés au Magneraud ont ensuite été transférés à la Station Expérimentale de Sélection Porcine (INRA-SESP - 86480 Rouillé), à l'exception des verrats conservés pour produire la seconde génération du protocole. L'ensemble des individus contrôlés au Magneraud et à la SESP ont été placés en condition d'alimentation rationnée à partir de 22 semaines d'âge (2,2 et 2,8 kg/jour d'aliment par femelle et par mâle, respectivement), alors que la ration ad libitum des animaux engraisés sur le domaine de Galle a été maintenue jusqu'à 26 semaines d'âge.

À 14, 18, 22 et 26 semaines d'âge, les individus ont été pesés, et des mesures d'épaisseur de lard ont été réalisées à l'aide d'un appareil à ultrasons au niveau des reins, du dos

et de l'épaule, à quatre centimètres de chaque côté de la colonne vertébrale.

Le développement sexuel des mâles a été apprécié par une mesure de la largeur totale des testicules à 14, 18, 22 et 26 semaines d'âge et par une mesure aux ultrasons de la longueur des glandes de Cowper à 22 et 26 semaines d'âge.

Un total de 37 caractères ont été considérés dans cette étude :

- le poids à la naissance et à 1, 2, 3, 4, 10, 14, 18, 22 et 26 semaines d'âge ;
- le gain moyen quotidien (GMQ) de la naissance au sevrage (GMQNS)
- le GMQ en période d'engraissement et de 22 à 26 semaines d'âge (GMQ22-26) ;
- l'épaisseur moyenne de lard dorsal (ELD) au niveau de l'épaule, du dos, des reins, ainsi que la moyenne des 6 mesures, à 14, 18, 22 et 26 semaines d'âge ;
- la largeur totale des testicules à 14, 18, 22 et 26 semaines d'âge ;
- la taille des glandes de Cowper à 22 et 26 semaines d'âge.

Le tableau 2 présente le nombre de performances disponibles pour chaque caractère.

### 1.3. Modèles d'analyse

Les analyses ont été réalisées à l'aide de la procédure MIXED du logiciel SAS (SAS Institute, 1996). Les caractères mesurés en allaitement ont été analysés avec un modèle incluant l'année de naissance du père, le sexe de l'individu, la bande de mise bas et la parité de la mère (primipare ou multipare, sauf pour GMQNS) comme effets fixes, l'âge de l'individu au moment de la pesée et la taille de la portée de naissance de l'individu en tant que covariables, ainsi que les effets de la portée d'allaitement (sauf pour le poids à la naissance et GMQNS) et de la portée de naissance en tant qu'effets aléatoires. Aucune des interactions testées ne s'est révélée significative. Aucun effet d'adoption (porcelet allaité par sa mère ou non) sur la croissance avant sevrage n'a pu être mis en évidence.

Les caractères mesurés en engraissement ont été analysés à l'aide d'un modèle mixte incluant l'année de naissance du père, le sexe de l'animal et la combinaison bande de contrôle - élevage comme effets fixés, et l'effet aléatoire de la portée de naissance de l'individu. L'âge ou le poids de l'animal au moment de la mesure (pour les poids et les ELD, respectivement), ou le poids de l'individu au début de la période considérée (pour les GMQ) ont été pris en compte en tant que covariables. Les effets du type de conduite alimentaire après 22 semaines d'âge et de son interaction avec l'année de naissance du père ont été ajoutés aux modèles d'analyse du poids et des ELD mesurés à 26 semaines d'âge et du GMQ22-26. L'interaction entre le sexe et l'année de naissance des pères a été prise en compte pour l'ELD moyenne et au niveau de l'épaule à 18 et 22 semaines d'âge.

Les données de développement sexuel mâle ont été analysées à l'aide du même modèle que celui utilisé pour les ELD, à l'exception de l'effet sexe, sans objet.

Le niveau génétique des truies " supports " étant supposé identique pour les deux groupes de pères, l'évolution génétique réalisée au cours des 21 années séparant 1977 et 1998 est théoriquement le double de l'écart (D) entre les effets estimés de l'année de naissance 1998 et de l'année de naissance 1977. L'estimée de l'évolution génétique annuelle et son erreur standard sont donc égales, respectivement, à :

$$\Delta Ga = (2 \cdot D) / 21$$

et e.s.  $\Delta Ga = (2 \cdot \text{e.s.} D) / 21$  (SMITH, 1977), où e.s.D est l'erreur standard de l'estimée de l'écart entre les deux effets de l'année de naissance des pères.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Caractères de croissance

#### 2.1.1. Croissance en allaitement

Les évolutions génétiques estimées semblent indiquer que les poids mesurés à la naissance et au cours de l'allaitement n'ont pas évolué au cours du temps (tableau 3). De même, aucune évolution génétique significative n'a pu être mise en évidence pour le GMQ avant sevrage.

#### 2.1.2. Croissance en engraissement et après 22 semaines d'âge

Les résultats indiquent un progrès génétique significatif du poids à 26 semaines d'âge ( $0,44 \pm 0,20$  kg par an) et du GMQ22-26 ( $7,7 \pm 2,1$  g/j par an). Cette évolution est identique quel que soit le mode d'alimentation après 100 kg, le poids des animaux en régime ad libitum étant en moyenne plus élevé de 11 kg à 26 semaines. L'évolution génétique est en revanche moins nette entre 10 et 22 semaines d'âge. Les individus A98 présentent des poids et des GMQ plus élevés que les individus A77, sans toutefois que cette tendance soit significative.

### 2.2. Épaisseur de lard dorsal

Les évolutions génétiques estimées pour les ELD mettent en évidence une diminution hautement significative de l'adiposité des individus sur l'ensemble des sites de mesure, et à tous les stades de la période d'engraissement (tableau 4, figure 2). Le progrès génétique annuel pour l'ELD moyenne

**Tableau 3** - Effet de l'année de naissance du père et progrès génétique annuel estimé ( $\Delta Ga \pm$  erreur standard) pour les caractères de croissance avant et après sevrage

Caractère	Année de naissance du père		$\Delta Ga \pm$ e.s. (1)
	1977	1998	
<b>Poids avant sevrage (kg)</b>			
à la naissance	1,35 $\pm$ 0,05	1,43 $\pm$ 0,05	0,008 $\pm$ 0,006 NS
à une semaine d'âge	2,80 $\pm$ 0,09	2,86 $\pm$ 0,10	0,005 $\pm$ 0,010 NS
à deux semaines d'âge	4,65 $\pm$ 0,14	4,63 $\pm$ 0,15	-0,002 $\pm$ 0,016 NS
à trois semaines d'âge	6,67 $\pm$ 0,18	6,81 $\pm$ 0,20	0,013 $\pm$ 0,019 NS
au sevrage	8,75 $\pm$ 0,34	8,64 $\pm$ 0,37	-0,010 $\pm$ 0,027 NS
<b>Poids après le début d'engraissement (kg)</b>			
à 10 semaines d'âge	29,1 $\pm$ 0,6	29,6 $\pm$ 0,6	0,04 $\pm$ 0,08 NS
à 14 semaines d'âge	45,6 $\pm$ 0,8	46,3 $\pm$ 0,8	0,07 $\pm$ 0,11 NS
à 18 semaines d'âge	70,3 $\pm$ 1,1	71,7 $\pm$ 1,1	0,14 $\pm$ 0,14 NS
à 22 semaines d'âge	98,0 $\pm$ 1,3	100,5 $\pm$ 1,3	0,24 $\pm$ 0,17 NS
à 26 semaines d'âge tous individus	117,6 $\pm$ 1,6	122,3 $\pm$ 1,5	0,44 $\pm$ 0,20 *
<b>Gain moyen quotidien (g/j)</b>			
naissance - sevrage	279 $\pm$ 10	270 $\pm$ 10	-0,8 $\pm$ 0,7 NS
10-14 semaines d'âge	527 $\pm$ 16	525 $\pm$ 16	-0,2 $\pm$ 2,1 NS
14-18 semaines d'âge	844 $\pm$ 13	858 $\pm$ 14	1,3 $\pm$ 1,7 NS
18-22 semaines d'âge	1002 $\pm$ 17	1039 $\pm$ 18	3,5 $\pm$ 2,3 NS
22-26 semaines d'âge tous individus	683 $\pm$ 16	764 $\pm$ 15	7,7 $\pm$ 2,1 ***
10-22 semaines d'âge	866 $\pm$ 10	885 $\pm$ 10	1,8 $\pm$ 1,3 NS

(1) NS : non significatif \* : significatif au seuil de 5% \*\*\* : significatif au seuil de 0,1%

**Tableau 4** - Effet de l'année de naissance du père et progrès génétique annuel estimé ( $\Delta Ga \pm$  erreur standard) pour les épaisseurs moyennes de lard dorsal

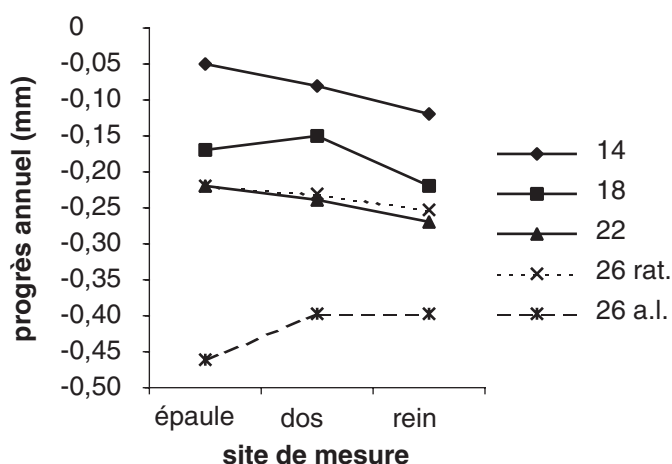
Caractère	Année de naissance du père		$\Delta Ga \pm$ e.s. (1)
	1977	1998	
<b>Épaisseur de lard dorsal (mm)</b>			
à 14 semaines d'âge	9,5 ± 0,1	8,7 ± 0,1	-0,08 ± 0,01 ***
à 18 semaines d'âge	12,4 ± 0,2	10,5 ± 0,2	-0,18 ± 0,02 ***
à 22 semaines d'âge	16,3 ± 0,2	13,7 ± 0,2	-0,24 ± 0,03 ***
à 26 semaines d'âge - tous individus	17,9 ± 0,3	14,5 ± 0,3	-0,33 ± 0,04 ***
à 26 semaines d'âge - individus rationnés	16,6 ± 0,4	14,1 ± 0,3	-0,24 ± 0,05 ***
à 26 semaines d'âge - individus ad libitum	19,2 ± 0,3	14,8 ± 0,4	-0,42 ± 0,04 ***

(1) \*\*\* : significatif au seuil de 0,1%

**Tableau 5** - Effet de l'année de naissance du père et progrès génétique annuel estimé ( $\Delta Ga \pm$  erreur standard) pour les mesures de développement sexuel

Caractère	Année de naissance du père		$\Delta Ga \pm$ e.s. (1)
	1977	1998	
<b>Largeur testiculaire (mm)</b>			
à 14 semaines d'âge	68,9 ± 0,7	69,9 ± 0,7	0,10 ± 0,09 NS
à 18 semaines d'âge	92,5 ± 1,3	94,7 ± 1,3	0,22 ± 0,17 NS
à 22 semaines d'âge	117,6 ± 1,1	122,5 ± 1,1	0,47 ± 0,14 **
à 26 semaines d'âge	134,3 ± 1,1	133,9 ± 1,0	-0,04 ± 0,13 NS
<b>Longueur des glandes de Cowper (mm)</b>			
à 22 semaines d'âge	24,4 ± 0,6	24,4 ± 0,6	0,00 ± 0,07 NS
à 26 semaines d'âge	29,1 ± 0,7	29,6 ± 0,7	0,05 ± 0,09 NS

(1) NS : non significatif      \*\* : significatif au seuil de 1%

**Figure 2** - Progrès génétique annuel estimé (mm) réalisé sur l'épaisseur de lard dorsal en différents sites à 14,18,22 et 26 semaines d'âge

26 rat. : individus en alimentation rationnée de 22 à 26 semaines d'âge

26 a.l. : individus ad libitum de 22 à 26 semaines d'âge

à 22 semaines atteint 0,24 mm par an, avec une évolution légèrement plus importante au niveau des reins qu'aux deux autres sites de mesures. On note également une inter-

action significative entre les effets de l'année de naissance du père et du sexe de l'individu sur l'adiposité mesurée au niveau des épaules à 18 et 22 semaines d'âge, qui traduit une diminution d'ELD plus importante chez les femelles (plus grasses) que chez les mâles entiers à ce site de mesure (-0,27 ± 0,04 mm par an vs -0,16 ± 0,04 mm par an à 22 semaines d'âge, respectivement). Enfin, le progrès génétique réalisé sur l'ELD à 26 semaines est significativement plus élevé en condition d'alimentation ad libitum qu'en alimentation rationnée (-0,42 mm par an vs -0,24 mm par an).

### 2.3. Précocité sexuelle mâle

Les mesures de testiculométrie à 14 et 18 semaines d'âge ne diffèrent pas significativement entre les deux groupes d'individus. A 22 semaines d'âge, les verrats A 98 présentent par contre une largeur testiculaire supérieure de 4,7 mm (± 1,4mm) à celle des individus A 77, cette différence disparaissant totalement au cours des 4 semaines suivantes (tableau 5). Ceci semble indiquer que la croissance testiculaire, caractère lié à la puberté mâle, a lieu significativement plus tôt chez les verrats issus de pères nés en 1998. Aucune différence significative de taille des glandes de Cowper à 22 ou à 26 semaines d'âge n'a en revanche pu être mise en évidence entre les deux groupes d'individus.

### 3. DISCUSSION

#### 3.1. Justification de l'expérimentation

Les résultats obtenus grâce à ce dispositif viennent compléter les estimations de progrès génétique obtenues à partir de l'évaluation génétique " BLUP - modèle animal " collective (TRIBOUT et al, 1998). Celle-ci permet en effet de fournir régulièrement des estimations du progrès génétique réalisé sur une période donnée, mais présente deux limites importantes. Tout d'abord, ces estimations ne sont valides que si les paramètres génétiques et le modèle de description des données sont corrects et la structure de la population adéquate (utilisation de reproducteurs pendant plusieurs campagnes assurant des connections entre années). De plus, l'évaluation génétique ne peut fournir d'information que pour les caractères enregistrés en routine et pris en compte dans les calculs. Ainsi, sans remettre en cause la qualité des résultats de l'évaluation collective, une méthode permettant d'estimer directement les évolutions génétiques pour les caractères sélectionnés, mais également non mesurés en routine (aptitudes maternelles, ...), trouve tout son intérêt.

#### 3.2. Poids à la naissance et croissance avant sevrage

En raison de l'important progrès génétique annuel réalisé au cours des dix dernières années sur la prolificité (0,23 porcelet né par portée depuis 1988 ; ITP, 1999), négativement corrélée avec le poids des porcelets à la mise bas, il peut paraître surprenant de ne pas observer d'évolution pour le poids à la naissance. Les effets maternels ont cependant un rôle prépondérant sur le poids des porcelets nouveaux nés et au cours de la période d'allaitement. En effet, ZHANG et al (2000) ont montré que la part de variance du poids à 4 semaines d'âge liée aux effets maternels peut être jusqu'à quatre fois plus élevée que la part liée aux effets directs. Dans notre expérience, l'ensemble des truies " supports " ont vraisemblablement constitué un environnement également favorable pour les porcelets A77 et A98. Il n'est donc en fait pas surprenant de ne pas avoir mis en évidence d'écart de croissance important entre les deux groupes avant sevrage. En ce qui concerne les effets génétiques directs, on peut également penser que le progrès réalisé sur la croissance en période d'engraissement a eu pour conséquence d'augmenter corrélativement la croissance pré-natale, contribuant à compenser l'effet négatif lié à l'amélioration de la prolificité. HERMESCH et al (2000) rapportent en effet une corrélation génétique positive mais modérée entre le poids à la naissance et la vitesse de croissance après sevrage (comprise entre 0,09 et 0,45 selon la période d'engraissement et la parité de la mère considérées).

#### 3.3. Croissance entre 10 et 22 semaines d'âge

Les diverses études d'évaluation du progrès génétique réalisé sur la croissance en engraissement en race LW présentent des conclusions très diverses. Les deux précédentes expérimentations réalisées à l'aide de semence congelée avaient conclu à une amélioration annuelle très forte de ce caractère :  $24,5 \pm 5,9$  g/j par an entre 1977 et 1982 selon

MOLÉNAT et al (1986), et  $12,8 \pm 3,1$  g/j par an entre 1977 et 1987 selon OLLIVIER et al (1991). TIXIER et SELLIER (1986) avaient estimé une évolution très faible de la croissance entre 1970 et 1981 (période en partie hors de notre période d'étude). On peut également citer ici les résultats de DUCOS et BIDANEL (1993), obtenant un progrès génétique très faible (0,76 g/j par an) entre 1977 et 1990. L'évaluation génétique " BLUP-modèle animal " collective fournit quant à elle des résultats intermédiaires, avec une évolution annuelle du GMQ en engraissement de 5 g/j par an entre 1993 et 1998 (ITP, 1999). La présente étude se situe donc dans la gamme basse de la littérature avec 1,8 g/j par an. La contradiction entre nos résultats et ceux de MOLÉNAT et al (1986) et OLLIVIER et al (1991) pourrait avoir pour origine la nature des femelles " supports " utilisées, des truies LW dans notre cas, et des truies croisées LW x LF pour les deux précédentes études. Les individus A77 pourraient dans la présente étude avoir bénéficié d'un léger effet d'hétérosis favorable masquant le progrès génétique effectivement réalisé. Dans le cas des deux autres études, on peut supposer que les populations de 1977 et 1982 (ou 1987) aient manifesté un phénomène d'hétérosis de même ampleur avec les femelles " supports " croisées. Cette hypothèse pourra être confirmée par l'analyse des performances mesurées en seconde génération de ce dispositif (l'effet d'hétérosis supposé sera alors réduit de moitié), ou en utilisant une population " support " différente.

#### 3.4. Épaisseur de lard dorsal

Comme pour la croissance, les précédentes estimations de l'évolution génétique réalisée sur l'épaisseur de lard sont très variables, la valeur la plus basse étant obtenue par DUCOS et BIDANEL (1993) (-0,12 mm par an) et la plus forte par MOLÉNAT et al (1986) (-1,1 mm par an), ce dernier résultat paraissant toutefois exagérément fort. Tous les auteurs s'accordent cependant pour conclure à un progrès significatif sur l'adiposité. Nos résultats ( $-0,24 \pm 0,03$  mm par an) sont proches de ceux de TIXIER et SELLIER (1986) obtenant une diminution annuelle de  $0,26 \pm 0,02$  mm par an, et un peu plus élevés que l'estimation obtenue de l'évaluation BLUP-modèle animal collective (-0,13 mm par an entre 1994 et 1999) (ITP - INRA, résultats non publiés).

#### 3.5. Développement sexuel mâle

La différence de croissance des testicules observée semble indiquer un développement sexuel plus précoce pour les individus issus de verrats nés en 1998. On peut en effet penser que la sélection sur la prolificité au cours des dix dernières années a eu des conséquences sur d'autres caractères de reproduction, tels que la précocité sexuelle. Les résultats obtenus sur les mesures des glandes de Cowper ne permettent cependant pas de confirmer cette hypothèse chez le mâle, les deux âges de mesure encadrant peut être le phénomène de développement de manière trop large.

### CONCLUSION

Les premiers résultats de cette expérimentation mettent en évidence une forte diminution de la teneur en gras des individus

entre 1977 et 1998. En revanche, aucune différence n'a été observée pour le poids à la naissance ou la croissance avant sevrage, probablement en raison du fort déterminisme maternel de ces caractères. Le GMQ entre 22 et 26 semaines d'âge a progressé de manière significative, mais les évolutions sont moins nettes pour la vitesse de croissance avant 100 kg. Enfin, bien que les mesures de la taille des glandes de Cowper ne permettent pas de le confirmer, la différence de croissance testiculaire observée semble indiquer un abaissement de l'âge du début du développement sexuel mâle.

Les données complémentaires de ce dispositif (production de semence, âge à la puberté des femelles, performances de reproduction, aptitudes maternelles, données de croissance, d'engraissement et de qualité de la viande en seconde génération) ainsi que le second volet conduit en élevages permettront d'affiner les résultats obtenus dans cette étude et de compléter le bilan de l'efficacité du travail de sélection réalisé dans les populations porcines au cours des vingt dernières années.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DUCOS A., BIDANEL J.P., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 59-63.
- GUÉBLEZ R., OLLIVIER L., 1986. *Techni-Porc*, 9(5), 25-31.
- HERMERSCH S., LUXFORD B.G., GRASER H.U., 2000. *Livest. Prod.Sci.*, 65, 261-270.
- I.T.P., 1999. *Le Porc par les Chiffres*, I.T.P. Éd. Paris, 47 p.
- LEGAULT C., GRUAND J., 1976. Journées Rech. Porcine en France, 8, 201-206.
- MOLÉNAT M., BOULARD J., LE HENAFF G., 1986. Journées Rech. Porcine en France, 18, 237-244.
- OLLIVIER L., LAGANT H., GRUAND J., MOLÉNAT M., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 389-394.
- SMITH C., 1977. *Z. Tierzüchtg. Zuchtsbiol.*, 94, 119-127.
- SAS Institute Inc., 1996. *SAS System for Mixed Models*, CARY, NC 27513, USA
- TIXIER M., SELLIER P., 1986. *Génét. Sél. Evol.*, 18, 185-212.
- TRIBOUT T., BIDANEL J.P., GARREAU H., et al., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 95-100.
- ZHANG S., BIDANEL J.P., BURLLOT T., et al., 2000. *Genet. Sel. Evol*, 32, 41-56.