

# NOUVELLE ESTIMATION DES PARAMÈTRES GÉNÉTIQUES POUR LES CARACTÈRES DE CROISSANCE, CARCASSE ET QUALITÉ DE LA VIANDE

## 2 - Caractères mesurés en ferme

Florence LABROUE (1), A. DUCOS (2), J.P. BIDANEL (2), R. GUEBLEZ (1)

(1) I.T.P. - Pôle Amélioration de l'Animal, BP 3, 35650 Le Rheu

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

avec la collaboration de C. GASNIER (UCAGENOF), J.Y. FLÉHO (1) et H. LAGANT (2)

L'estimation des paramètres génétiques des caractères du contrôle en ferme (âge et épaisseur de lard à 100 kg et mesures de la qualité de la viande) a été réalisée dans les races Large-White, Landrace Français et Piétrain. Les héritabilités estimées pour les performances de croissance ( $h^2 = 0,17$  à  $0,30$ ) et d'adiposité ( $h^2 = 0,44$  à  $0,49$ ) sont généralement supérieures à celles obtenues jusqu'ici et plus proches des héritabilités calculées en station pour des caractères analogues. Les résultats mettent également en évidence un antagonisme croissance-adiposité assez marqué :  $-0,30$  en Large-White et Landrace Français et  $-0,44$  en Piétrain. Concernant les caractères de qualité de la viande, les héritabilités sont de l'ordre de  $0,15$  à  $0,25$  pour le pH ultime mesuré sur carcasse ou les pertes à la cuisson appréciées sur un échantillon. De plus, nos résultats confirment l'existence d'un antagonisme «quantité-qualité» plus ou moins marqué selon le type génétique. Une opposition croissance-qualité de la viande est observée, mais essentiellement en race Piétrain ; l'antagonisme taux de muscle-qualité de la viande est constaté en Landrace Français et en Piétrain ; la race Large-White semble donc moins concernée par ces phénomènes.

### **New estimation of genetic parameters for growth, carcass and meat quality traits. 2. Traits recorded «on-the-farm»**

Genetic parameters for traits recorded «on-the-farm» (age and backfat thickness at 100 kg live weight and meat quality measurements) were estimated for the Large-White, French Landrace and Piétrain pig breeds. Heritabilities for growth ( $h^2 = 0.17$  to  $0.30$ ) and backfat thickness ( $h^2 = 0.44$  to  $0.49$ ) were generally higher than previous estimates and closer to those estimated in central stations for similar traits. A rather strong opposition between growth and adiposity was also demonstrated :  $-0.30$  in Large-White and French Landrace breeds and  $-0.44$  in Piétrain breed. Heritabilities were about  $0.15$  to  $0.25$  for meat quality traits, i.e. either ultimate pH measured on the carcass, or cooking losses assessed on a muscle sample. The existence of a «quantity-quality» antagonism, more or less important depending on the breed, was also confirmed. An opposition between growth and meat quality was observed, especially in the Piétrain breed ; the antagonism between carcass lean content and meat quality was noted in the French Landrace and Piétrain breeds ; the Large-White seemed to be less concerned by these phenomena.

## INTRODUCTION

La sélection des caractères de croissance et de carcasse chez le porc est basée en France sur des contrôles de performances réalisés à la fois dans les stations publiques de sélection (contrôle en station) et dans les élevages de sélection eux-mêmes (contrôle en ferme). Près de 90 élevages participent de façon régulière au programme de contrôle en ferme mis en oeuvre par l'Institut Technique du Porc, ce qui représente environ 80 000 animaux contrôlés chaque année dans les trois races Large-White, Landrace Français et Piétrain. Le contrôle en ferme consiste en une version simplifiée du contrôle en station où les critères de sélection sont l'âge et l'épaisseur de lard dorsal ajustés à 100 kg de poids vif et, depuis 1989, des critères de qualité de la viande mesurés sur des collatéraux abattus. L'effectif des animaux abattus dans le cadre de ce contrôle combiné en ferme est d'environ 20 000 animaux de race Large-White et Landrace Français pour les années 1990 et 1991. En race Piétrain, ce type de contrôle concerne environ 400 animaux abattus par an depuis 1989.

L'objectif de cette étude est d'estimer les paramètres génétiques des races Large-White, Landrace Français et Piétrain pour les caractères mesurés dans le cadre du contrôle en ferme. Cette estimation a été réalisée parallèlement à celle de DUCOS et al. (1993) sur les caractères mesurés dans les stations de contrôle des performances pour les races Large-White et Landrace Français. Ainsi, cette étude permettra de fournir une estimation récente des paramètres génétiques des caractères mesurés en ferme, mais aussi de les comparer avec les estimations faites simultanément dans le cadre du contrôle en stations, grâce à une approche méthodologique commune.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Echantillon analysé

Les effectifs de l'échantillon sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 - Effectifs de l'échantillon

	Animaux abattus			Ancêtres (parents et grands-parents)		
	LF	LW	PP	LF	LW	PP
<b>Avec données de qualité de la viande :</b>						
mâles	3190	5117	1276			
femelles	393	1271				
<b>Avec performances de production seulement :</b>			4188			
sous-total par race	3583	6388	5464	8308	10760	6698
<b>Total</b>	<b>15435</b>			<b>25766</b>		

LF : race Landrace Français - LW : race Large-White - PP : race Piétrain

#### 1.1.1. Races Large-White et Landrace Français

Les données du fichier de contrôle en ferme ont été recueillies dans 35 élevages de sélection (23 Large-White et 12 Landrace Français), entre Septembre 1989 et Juin 1992.

Les variables de contrôle en ferme analysées sont l'âge et la moyenne des six épaisseurs de lard dorsal, ajustés à 100 kg selon la méthode proposée par JOURDAIN et al. (1989). Les variables de qualité de la viande sont le pH ultime de l'Adducteur, le pH ultime du Demi-membraneux, le pH ultime du Semi-spinalis notés respectivement pHu ADD, pHu DM et pHu SS, mesurés à l'abattoir 24 h post-mortem. A partir de ces trois mesures, on calcule une estimation du rendement technologique selon une équation proposée par GUEBLEZ et al. (1990) :  $Rdt. Techno = 2,716 * pHu ADD + 9,697 * pHu DM + 2,77 * pHu SS - 2,1$ .

#### 1.1.2. Race Piétrain

Les données du fichier de contrôle en ferme ont été recueillies

dans l'élevage d'ERIN (Pas-de-Calais) appartenant au schéma de sélection UCAGENOF : dans ce site sont regroupés tous les porcelets mâles issus de trois élevages de sélection rassemblant au total environ 150 truies ; ces trois élevages sont conduits en trois bandes synchronisées. Ceci permet d'obtenir des bandes de taille importante, très supérieure à celle des bandes contrôlées dans les stations ou à celles du contrôle en ferme en Large-White et Landrace Français.

Les données de contrôle en ferme concernent la période 1986-1991 tandis que les mesures de qualité de la viande ont été récoltées de 1989 à 1991. L'échantillon retenu se compose de 5464 mâles entiers ayant des performances de production parmi lesquels 1276 possèdent également des mesures de qualité de la viande.

Les variables analysées sont d'une part les performances de production (âge et moyenne des six épaisseurs de lard, ajustés à 100 kg de poids vif), et d'autre part les mesures de qualité de la viande. La méthode utilisée est l'une de celles décrites par

GUEBLEZ et al. (1990) et consiste en un prélèvement, sur la chaîne d'abattage, d'un échantillon de Demi-membraneux qui est conservé ensuite en laboratoire entre 0 et 4°C, et sur lequel on pratique une mesure de pH ultime et la méthode «CRE» de mesure de la Capacité de Rétention d'Eau au ressuyage : CREr, et à la cuisson : CREc, exprimées respectivement comme le pourcentage de pertes au ressuyage et à la cuisson. En outre, lors du prélèvement, le pH à 45 minutes du Semi-spinalis est mesuré sur la chaîne d'abattage.

Les différentes mesures de qualité de la viande sont donc :

- le pH à 45 minutes du Semi-spinalis (pH 45 SS)
- le pH ultime de l'échantillon ressuyé (pHu ECH)
- les pertes de ressuyage (CREr) égales au rapport :  $[(\text{poids ech. frais} - \text{poids ech. ressuyé})/\text{poids ech. frais}] * 100$
- les pertes de cuisson (CREc) égales au rapport :  $[(\text{poids ech. ressuyé} - \text{poids ech. cuit})/\text{poids ech. ressuyé}] * 100$

## 1. 2. Modèle d'analyse

Les données ont été analysées à l'aide d'un modèle animal individuel multi-caractères prenant en compte les effets fixés de la série d'abattage et de l'élevage (pour les variables de qualité de la viande) ou de la bande de contrôle et de l'élevage (pour les autres variables), du sexe (dans les races Large-White et Landrace Français uniquement), les effets aléatoires de la portée de naissance et de la valeur génétique additive de chaque animal et la régression linéaire sur le poids d'abattage (pour les mesures de qualité de la viande).

La procédure de calcul utilisée pour toutes les races (DF-REML-Modèle Animal) est celle décrite par DUCOS et al. (1993).

## 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Statistiques élémentaires

**Tableau 2** - Statistiques élémentaires des variables analysées dans les races Large-White et Landrace Français

Variables	Large-White			Landrace Français		
	Moyenne		$\sigma$	Moyenne		$\sigma$
	Mâles	Femelles		Mâles	Femelles	
Âge 100kg	146,3	156,3	8,1	152,2	162,2	8,2
Lard 100kg	11,8	13,4	1,4	12,9	14,0	1,4
pHu ADD	5,96	5,89	0,23	6,12	6,09	0,24
pHu DM	5,71	5,67	0,18	5,80	5,79	0,21
pHu SS	6,25	6,16	0,24	6,34	6,28	0,21
Rdt. Techno.	86,8	86,0	2,7	88,4	88,0	2,9

$\sigma$  : écart-type phénotypique intra-bande ou lot d'abattage

pHu ADD : pH ultime de l'Adducteur

pHu DM : pH ultime du Demi-Membraneux

pHu SS : pH ultime du Semi-Spinalis

Rdt. Techno : Rendement technologique

Pour les races Large-White et Landrace Français, les statistiques élémentaires des variables analysées sont présentées par race et par sexe dans le tableau 2. Toutes les variables présentent une variabilité phénotypique cohérente avec les références habituelles. De plus, les moyennes des mesures de pH ultime sont conformes aux ordres de grandeur cités par GUEBLEZ et al. (1990) : respectivement 6,08, 5,84 et 5,60 pour les mesures de pH ultime du Semi-Spinalis, de l'Adducteur et du Demi-Membraneux.

En race Piétrain, les statistiques élémentaires des variables analysées sont présentées dans le tableau 3. Toutes les variables analysées offrent une variabilité phénotypique conforme à l'attente sauf la mesure de pH ultime de l'échantillon. Les valeurs de cette mesure présentent non seulement une faible variabilité totale (écart-type de l'ordre de 0,15) mais surtout une très faible variabilité intra-lot d'abattage (écart-type de l'ordre de 0,11), phénomène déjà constaté par GUEBLEZ et al. (1990).

**Tableau 3** - Statistiques élémentaires des variables analysées dans la race Piétrain

Variables	Moyenne $\pm$ $\sigma$
Âge à 100 kg	177,1 $\pm$ 11,5
Lard 100 kg	6,4 $\pm$ 1,1
pH 45 SS	6,22 $\pm$ 0,23
pHu ECH	5,42 $\pm$ 0,11
CREr	2,1 $\pm$ 1,1
CREc	22,2 $\pm$ 2,5

$\sigma$  : écart-type phénotypique intra-bande ou lot d'abattage

pH 45 SS : pH à 45 minutes du Semi-Spinalis

pHu ECH : pH ultime de l'échantillon prélevé

CREr : pourcentage de pertes au ressuyage

CREc : pourcentage de pertes à la cuisson

## 2.2. Héritabilités

Les héritabilités accompagnées de leur erreur standard sont présentées par race dans les tableaux 4 et 5.

**Tableau 4** - Héritabilités ( $\pm$  erreur standard) des variables analysées dans les races Large-White et Landrace Français

Variables	Large -White	Landrace Français
Âge 100 kg	0,17 $\pm$ 0,02	0,23 $\pm$ 0,03
Lard 100 kg	0,44 $\pm$ 0,04	0,49 $\pm$ 0,03
pHu ADD	0,21 $\pm$ 0,03	0,12 $\pm$ 0,03
pHu DM	0,18 $\pm$ 0,03	0,13 $\pm$ 0,0
pHu SS	0,21 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,03
Rdt. Techno.	0,22 $\pm$ 0,03	0,16 $\pm$ 0,02

Signification des variables : voir Tableau 2.

**Tableau 5** - Héritabilités ( $\pm$  erreur standard) des variables analysées dans la race Piétrain

Variables	$h^2 \pm$ erreur standard
Âge à 100 kg	0,30 $\pm$ 0,02
Lard 100 kg	0,45 $\pm$ 0,02
pH 45 SS	0,04 $\pm$ 0,02
pHu ECH	0,07 $\pm$ 0,03
CREr	0,04 $\pm$ 0,02
CREc	0,26 $\pm$ 0,02

Signification des variables : voir Tableau 3.

### 2.2.1. Performances de production

Les héritabilités estimées pour l'âge à 100 kg sont identiques dans les races Large-White et Landrace Français (0,17 et 0,23). Elles sont globalement comparables aux estimations antérieures faites pour ces deux races dans le cadre du contrôle en ferme et publiées en France de 1976 à 1986 qui étaient de l'ordre de 0,20 en moyenne (GUEBLEZ et SELLIER, 1986). En revanche, elles restent inférieures à celles de l'héritabilité du critère de croissance mesuré en stations, à savoir le gain moyen quotidien : 0,31 à 0,41 dans le cadre du contrôle individuel et 0,39 dans le cadre du contrôle de descendance (OLLIVIER et al., 1980 ; TIBAU I FONT et OLLIVIER, 1984). Elles sont également plus faibles que celles estimées récemment par DUCOS et al. (1993) : 0,34 en race Landrace Français et 0,30 en race Large-White, toujours en stations.

L'héritabilité de l'épaisseur de lard à 100 kg est légèrement plus élevée en race Landrace Français (0,49 contre 0,44 en race Large-White) contrairement aux résultats de GUEBLEZ et SELLIER (1986) qui trouvaient des valeurs plus fortes pour la race Large-White (0,32) par rapport à la race Landrace Fran-

çais (0,19) et qui attribuaient cette différence à des tailles de bande plus faibles en race Landrace Français. De plus, ces valeurs sont supérieures aux valeurs (0,12 à 0,47) calculées dans le cadre du contrôle en ferme en France entre 1976 et 1986 (GUEBLEZ et SELLIER, 1986). Mais là encore, nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus en stations : 0,55 à 0,70 pour le lard moyen dans le cadre du contrôle individuel et 0,58, 0,35 pour les épaisseurs de lard mesurées respectivement au niveau du rein et du dos, dans le cadre du contrôle de descendance (OLLIVIER et al., 1980 ; TIBAU I FONT et OLLIVIER, 1984). Les valeurs calculées récemment par DUCOS et al. (1993) sont également plus élevées : 0,64 en race Large-White et 0,56 en race Landrace Français.

En ce qui concerne la race Piétrain, on ne recense que très peu d'études sur les paramètres génétiques des caractères de production à cause de la faiblesse des effectifs contrôlés. Il n'en existe aucune réalisée dans le cadre du contrôle en ferme en France. Une étude des paramètres phénotypiques a été faite à partir des caractères mesurés en stations (GOGUÉ et GUÉBLEZ, 1983) et les deux seules estimations de paramètres génétiques obtenues en France utilisent les données d'un troupeau Piétrain de l'INRA (BIAUSSE, 1973 et LAGRANGE, 1982).

L'estimation de l'héritabilité de l'âge à 100 kg (0,30) est légèrement inférieure aux estimations antérieures (de l'ordre de 0,35 d'après BIAUSSE, 1973 et LAGRANGE, 1982) alors que celle de l'épaisseur de lard (0,45) est plus élevée que les estimations antérieures (0,20 en moyenne d'après BIAUSSE, 1973 et LAGRANGE, 1982). De plus, l'héritabilité de l'âge apparaît plus faible que celle du lard, contrairement aux résultats de ces deux auteurs mais conformément à ce que l'on peut observer en Large-White et Landrace Français. Enfin, ces résultats se rapprochent de ceux obtenus à partir des données des stations sur des caractères similaires pour une autre race conformée : le Landrace Belge (0,26 pour le GMQ et 0,44 pour le lard moyen d'après GOGUÉ et GUÉBLEZ, 1983).

### 2.2.2. Mesures de qualité de la viande

#### - Races Large-White et Landrace Français

Les héritabilités des trois mesures de pH ultime (0,20 en race Large-White et 0,15 en moyenne en Landrace Français) sont légèrement supérieures aux résultats obtenus par COLE et al. (1988) pour le pH ultime de l'Adducteur (0,20 en race Large-White et 0,07 en race Landrace Français). Les héritabilités des pH et du rendement technologique, toutes de l'ordre de 0,20, confirment que les mesures de qualité de la viande sont des caractères moyennement héréditaires recoupant ainsi les conclusions de MONIN (1983), TIBAU I FONT et OLLIVIER (1984) et SELLIER (1988). DUCOS et al. (1993) trouvent des valeurs plus élevées pour l'héritabilité de l'Indice de Qualité de la Viande (IQV) basé essentiellement sur le pH ultime de l'Adducteur : 0,33 en race Large-White et 0,23 en race Landrace Français.

Dans tous les cas cependant, les héritabilités des critères de qualité de la viande sont plus élevées en race Large-White qu'en race Landrace Français.

#### - Race Piétrain

Le pH ultime de l'échantillon a une héritabilité très faible ( $< 0,1$ ) qui s'explique par une faible variance génétique que laissait présager la variabilité phénotypique de cette variable (voir 2.1.). Ce résultat pose le problème de la fiabilité d'une mesure faite

à partir d'un échantillon prélevé. En effet, les valeurs rapportées par SELLIER (1988) et par cette étude dans les races Large-White et Landrace Français, pour le pH ultime mesuré sur la carcasse sont nettement plus élevées, de l'ordre de 0,20 en moyenne.

Les héritabilités du pH à 45 minutes et des pertes de ressuyage (CREr) sont également faibles (<0,1) et inférieures là encore aux valeurs citées par SELLIER (1988) : de l'ordre de 0,18 pour le pH à 45 minutes et de 0,12 pour la capacité de rétention d'eau. Cependant, le pH à 45 minutes et les pertes de ressuyage sont deux caractères fortement liés à la manifestation du syndrome PSE, lui-même le plus souvent associé à la présence du gène de sensibilité à l'halothane. Comme ce gène est présent chez tous les animaux de race Piétrain et pour 80% d'entre eux à l'état homozygote, notre échantillon est très homogène en ce qui concerne la réaction des animaux au stress dû à l'abattage. Les deux variables pH à 45 minutes et pertes de ressuyage seraient alors principalement influencées

par le gène de sensibilité à l'halothane et par les effets de milieu, en particulier pour les conditions d'abattage qu'il n'a pas été possible de standardiser, et très peu par des effets génétiques additifs. D'autre part, en ce qui concerne le pH du Semi-Spinalis, il est possible que la mesure n'ait pas toujours été faite à 45 minutes exactement ce qui peut avoir des conséquences très importantes sur la valeur mesurée, vu la rapidité de la chute du pH.

Ce sont donc les pertes à la cuisson (CREc) qui semblent être le critère de mesure de la qualité de la viande le plus fiable d'un point de vue génétique parmi les différents critères étudiés en race Piétrain, avec une héritabilité de 0,26 conforme aux ordres de grandeur cités par SELLIER (1988).

### 2. 3. Corrélations génétiques et phénotypiques

Les corrélations accompagnées de leur erreur standard sont présentées par race dans les tableaux 6, 7 et 8.

**Tableau 6 - Estimations des paramètres génétiques pour la race Large-White (1)**

	Âge à 100 kg	Lard à 100 kg	Rendement Technologique
Âge à 100 kg	0,17 ± 0,02	-0,30 ± 0,05	0,07 ± 0,08
Lard à 100 kg	-0,04 ± 0,02	0,44 ± 0,04	0,05 ± 0,05
Rendement technologique	0,01 ± 0,03	0,04 ± 0,03	0,22 ± 0,03

(1) au dessus de la diagonale : corrélations génétiques (± erreur standard)  
sur la diagonale : héritabilités (± erreur standard)  
sous la diagonale : corrélations phénotypiques (± erreur standard)

**Tableau 7 - Estimations des paramètres génétiques pour la race Landrace Français (1)**

	Âge à 100 kg	Lard à 100 kg	Rendement Technologique
Âge à 100 kg	0,23 ± 0,03	-0,28 ± 0,07	-0,20 ± 0,11
Lard à 100 kg	-0,06 ± 0,03	0,49 ± 0,03	0,20 ± 0,07
Rendement technologique	-0,06 ± 0,03	0,08 ± 0,03	0,16 ± 0,02

(1) au dessus de la diagonale : corrélations génétiques (± erreur standard)  
sur la diagonale : héritabilités (± erreur standard)  
sous la diagonale : corrélations phénotypiques (± erreur standard)

**Tableau 8** - Estimations des paramètres génétiques pour la race Piétrain (1)

	Âge 100 kg	Lard 100 kg	pH 45 SS	pHu ECH	CREr	CREc
Âge 100 kg	0,30 ± 0,02	-0,44 ± 0,05	0,15 ± 0,28	0,60 ± 0,2	10,77 ± 0,19	-0,34 ± 0,1
Lard 100kg	-0,22 ± 0,03	0,45 ± 0,02	0,26 ± 0,15	0,22 ± 0,12	-0,2 ± 0,17	-0,03 ± 0,06
pH 45 SS	-0,05 ± 0,05	0,00 ± 0,028	0,04 ± 0,02	0,49 ± 0,29	0,01 ± 0,44	0,04 ± 0,2
pHu ECH	0,26 ± 0,053	0,034 ± 0,03	0,01 ± 0,02	0,07 ± 0,03	-1,0 ± 0,45	-0,72 ± 0,18
CREr	0,17 ± 0,050	-0,01 ± 0,03	-0,1 ± 0,02	0,00 ± 0,03	0,04 ± 0,02	0,75 ± 0,19
CREc	-0,22 ± 0,05	-0,06 ± 0,03	-0,1 ± 0,03	-0,2 ± 0,03	0,34 ± 0,03	0,26 ± 0,023

(1) au dessus de la diagonale : corrélations génétiques (± erreur standard)  
sur la diagonale : héritabilités (± erreur standard)  
sous la diagonale : corrélations phénotypiques (± erreur standard)  
Signification des variables : voir Tableau 3.

### 2.3.1. Entre les performances de production

Dans les races Large-White et Landrace Français, on trouve une corrélation génétique négative et donc défavorable entre l'âge et l'épaisseur de lard (de l'ordre de -0,30). Ce résultat diffère de ceux trouvés précédemment dans le cadre du contrôle en ferme en France entre 1976 et 1986 : de l'ordre de 0,15 en moyenne d'après GUEBLEZ et SELIER (1986). En revanche on peut le rapprocher des résultats obtenus en stations, puisque les estimations de la corrélation génétique entre le GMQ et l'épaisseur de lard, bien que très faibles, sont toujours défavorables : de 0,03 à 0,07 dans le cadre du contrôle individuel, et 0,11 dans le cadre du contrôle de descendance, selon OLLIVIER et al. (1980) et TIBAU I FONT et OLLIVIER (1984). De plus, DUCOS et al. (1993) ont trouvé récemment une corrélation défavorable importante entre le GMQ et le lard moyen : 0,48 en Large-White et 0,25 en Landrace Français.

En race Piétrain, la corrélation entre l'âge à 100 kg et l'épaisseur de lard à 100 kg est également défavorable et fortement négative (-0,44). Cette valeur est sensiblement supérieure aux valeurs obtenues dans les races Large-White et Landrace Français ainsi qu'à la valeur (0,11) de la corrélation estimée par BIAUSSE (1973) entre le GMQ et le lard moyen. Enfin, elle est également plus élevée que la valeur obtenue en race Landrace Belge par GOGUE et GUEBLEZ (1983) : 0,33 entre le GMQ et le lard moyen.

Dans les trois races, les corrélations phénotypiques sont toutes plus faibles mais de même signe que les corrélations génétiques : -0,06, -0,04 et -0,22 respectivement en race Landrace Français, Large-White et Piétrain.

### 2.3.2. Entre les caractères de qualité de la viande

La liaison entre différentes mesures de la qualité de la viande n'a été étudiée pour l'instant qu'en race Piétrain.

La qualité de la viande peut être évaluée à la fois par les mesures de pH et les mesures de rétention d'eau.

À l'exception des pertes au ressuyage, toutes les variables présentent entre elles des corrélations logiques et cohérentes. Les 2 pH sont liés par une corrélation positive élevée (0,49) mais avec une erreur standard très importante de 0,29. D'autre part, le pH ultime de l'échantillon offre une corrélation négative élevée (-0,72) avec les pertes à la cuisson, alors que le pH à 45 minutes ne leur semble pas lié (0,04).

En revanche, quand on s'intéresse aux pertes de ressuyage, les résultats sont généralement incohérents avec les autres variables de qualité de la viande, à l'exception de la forte corrélation positive (0,75 ± 0,20) entre les deux mesures de rétention d'eau. On attendrait une corrélation négative importante entre le pH à 45 minutes, qui est un bon indicateur du syndrome PSE, et les pertes de ressuyage mais on observe une corrélation génétique nulle (0,01). Par ailleurs le pH ultime de l'échantillon offre une corrélation proche de -1 avec la CREr. Néanmoins l'erreur standard très importante (0,45) associée à ces deux dernières valeurs leur ôte toute signification et conduit à s'interroger sur les conditions de mesure des pertes de ressuyage.

### 2.3.3. Avec les mesures de qualité de la viande

- Races Large-White et Landrace Français

La corrélation génétique nulle (0,07) entre l'âge et le rendement technologique en race Large-White est à rapprocher des résultats de DUCOS et al. (1993) qui trouvent une corrélation nulle entre le GMQ et l'IQV. En Landrace Français, la corrélation génétique faible mais négative (-0,20) et donc favorable entre l'âge et le rendement technologique peut paraître surprenante mais l'erreur standard qui lui est associée est assez importante (0,11). L'estimation faite en station par DUCOS et al. (1993) est défavorable (-0,19 entre le GMQ et l'IQV). Le calcul des corrélations génétiques entre l'âge à 100 kg et les 3 mesures de pH permettra peut-être de préciser la nature de la relation entre la croissance et la qualité de la viande, mais si antagonisme il y a, celui-ci semble modéré.

La corrélation génétique faible mais positive, quelle que soit la race, entre le rendement technologique et l'épaisseur de lard (0,05 en Large-White et 0,20 en Landrace Français) est conforme aux résultats obtenus dans le cadre du contrôle de descendance en stations (0,25 entre l'épaisseur de lard dorsal et l'IQV selon TIBAU I FONT et OLLIVIER, 1984) et confirme l'existence d'une corrélation défavorable entre les critères d'adiposité et de qualité de viande. Les estimations les plus récentes (DUCOS et al., 1993) sont du même ordre de grandeur : 0,06 et 0,17 entre le lard moyen et l'IQV respectivement en race Large-White et Landrace Français. Le calcul des corrélations génétiques entre l'épaisseur de lard et les trois mesures de pH ultime est également en cours de réalisation et permettra de préciser la valeur de la corrélation entre critère d'adiposité et pH ultime.

#### - Race Piétrain

On observe une corrélation défavorable entre la croissance et la qualité de la viande. En effet, quand l'âge à 100 kg est élevé (la croissance est moins importante), la qualité de la viande s'améliore : les pH sont plus élevés et les pertes de cuisson sont moins importantes (la valeur de 0,77 entre l'âge à 100 kg et les pertes de ressuage est totalement incohérente avec les autres résultats et confirme les doutes émis quant aux conditions de mesure de la variable CREr). Ceci prouverait qu'il existe, en race Piétrain, un antagonisme assez marqué entre la croissance et la qualité de la viande, alors qu'il semble plus faible dans les races Large-White et Landrace Français. Par ailleurs, l'adiposité évolue de la même façon que la qualité de la viande : la corrélation est positive avec les pH (0,26 et 0,22), très faiblement négative (-0,03) avec les pertes à la cuisson et négative également (-0,20) mais avec une erreur standard importante avec les pertes de ressuage. Ceci confirme donc l'existence d'un antagonisme, même peu marqué, entre le taux de muscle et la qualité de viande, déjà évoqué par MONIN (1983) et SELLIER (1988).

Les corrélations phénotypiques sont le plus souvent de même signe que les corrélations génétiques mais plus faibles en valeur absolue.

### 3. DISCUSSION GÉNÉRALE

#### 3.1. Comparaison entre contrôle en ferme et contrôle en station

Les nouvelles estimations faites dans le cadre du contrôle en ferme se rapprochent davantage de celles faites à partir des résultats obtenus en stations. Déjà, SELLIER et al. (1985) avaient estimé des corrélations génétiques favorables entre les critères similaires des deux types de contrôle des performances, les différences s'expliquant par l'existence d'interactions génotype-milieu. Les résultats de notre étude confirment que ces deux contrôles peuvent donner des résultats comparables (surtout en ce qui concerne les corrélations génétiques) même si les héritabilités pour des caractères similaires restent plus élevées en station qu'en ferme.

Le fait que ces nouvelles estimations des paramètres génétiques des caractères du contrôle en ferme soient supérieures aux estimations antérieures et par conséquent plus proches de celles réalisées en station peut s'expliquer de deux façons :

- La raison principale est sans doute l'amélioration des conditions du contrôle en ferme, avec des élevages à effectifs

plus importants, une plus grande rigueur permettant une meilleure qualité des mesures (tant pour les pesées que pour les mesures d'ultra-sons) et enfin une meilleure conduite en bandes aboutissant à des bandes homogènes et de taille importante. En effet, en Piétrain et même en Landrace Français les tailles des bandes contrôlées dans le cadre du contrôle en ferme sont nettement supérieures à celles des bandes contrôlées en stations. L'augmentation de la taille des bandes permet de mieux distinguer les effets génétiques des effets de l'environnement. Ainsi, en travaillant, comme nous l'avons fait, sur un échantillon d'élevages connus pour appliquer de façon satisfaisante le contrôle en ferme, nous trouvons des estimations supérieures à celles des précédentes études, effectuées pour la plupart sur un échantillon «tout-venant».

- La deuxième explication réside dans l'emploi d'une méthode de calcul plus performante capable de mieux faire la part des facteurs génétiques et des effets dus au milieu. Néanmoins, les présentes données du contrôle en ferme ont été analysées parallèlement avec des méthodes traditionnelles qui aboutissaient à des résultats comparables. De plus, l'emploi d'une méthode de calcul commune permet une meilleure comparaison de nos résultats avec ceux de DUCOS et al. (1993), obtenus en stations.

On peut donc considérer maintenant que le contrôle en ferme a atteint l'âge adulte : les caractères mesurés sur les candidats ont en effet une bonne efficacité génétique, proche de celle des caractères contrôlés en station.

#### 3.2. Antagonisme génétique croissance-adiposité

Les résultats obtenus indiquent tous l'existence d'un antagonisme marqué entre la croissance et l'adiposité. La corrélation génétique est de l'ordre de -0,30 en race Large-White et Landrace Français dans le cadre du contrôle en ferme et encore supérieure dans le cadre du contrôle en stations (0,48 en Large-White et 0,25 en Landrace Français). En race Piétrain, l'antagonisme est très prononcé puisque la corrélation génétique entre l'âge et l'épaisseur de lard est de -0,47. Ces résultats vont dans le même sens que les précédentes estimations faites en stations mais avec des valeurs beaucoup plus fortes. En revanche, cet antagonisme n'avait jamais été signalé auparavant dans le cadre du contrôle en ferme : il augmente les risques d'une réduction corrélée de la consommation, d'autant qu'il est possible, selon LABROUE et al. (1992), qu'une inflexion de la politique de sélection soit survenue il y a 5 ans environ, suite à l'instauration du paiement sur le taux de muscle ; une importance accrue aurait ainsi été accordée à l'épaisseur de lard au détriment de la croissance. Ceci conforte l'intérêt de l'étude du comportement alimentaire entreprise récemment à partir de données des stations de contrôle des performances (LABROUE et al., 1993).

#### 3.3. Qualité de la viande

Le premier résultat concernant les variables de qualité de la viande est la confirmation des valeurs des héritabilités de l'ordre de 0,20 à 0,25 qui font de la qualité technologique de la viande (rendement technologique, pH ultime ou pertes à la cuisson) un critère moyennement héritable.

Le second résultat concerne l'existence d'un antagonisme génétique entre les performances de production et la qualité de la viande. D'après SELLIER (1988), un antagonisme plus ou moins marqué existe entre les qualités technologiques de la

viande et les caractères de croissance et de composition corporelle. Le principal facteur serait le gène de sensibilité à l'halothane, à travers son effet défavorable sur la qualité de la viande et favorable sur le développement musculaire. MONIN (1983) et TIBAU i FONT et OLLIVIER (1984) arrivent également à cette conclusion. La présente étude semble confirmer ce résultat puisque:

- en ce qui concerne la croissance, l'antagonisme paraît faible en race Large-White mais plus marqué dans les deux autres races, en particulier en Piétrain.
- dans le cas du taux de muscle, on observe un antagonisme surtout en race Piétrain et en race Landrace Français.

## CONCLUSION

Cette étude confirme donc la nécessité d'inclure une mesure de

qualité de la viande -pH ultime mesuré sur la carcasse ou pertes à la cuisson- parmi les critères de sélection au moins en race Piétrain et en race Landrace Français, où l'antagonisme est marqué à la fois avec la croissance et le taux de muscle. En ce qui concerne la race Large-White, l'absence apparente d'antagonisme entre les caractères de croissance et d'adiposité et la qualité de la viande (corrélations génétiques inférieures à 0,10) est assez surprenante mais elle est également signalée dans le cadre du contrôle en station (DUCOS et al., 1993). En revanche, DUCOS et al. (1993) ont trouvé une corrélation nettement défavorable (-0,44) entre le taux de muscle et l'IQV. De plus, l'étude de l'évolution de l'indice de qualité de la viande entre 1977 et 1990 met en évidence une légère détérioration du niveau génétique de ce critère (progrès génétique annuel de -0,035 point selon DUCOS et BIDANEL, 1993), ce qui implique l'existence d'un antagonisme en race Large-White, et justifie la nécessité de conserver un critère de qualité de la viande dans les objectifs de sélection de cette race.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BIAUSSE E., 1973. Paramètres génétiques des caractères de croissance et d'adiposité en race de Piétrain. Mémoire de fin d'études. ENITA Bordeaux, 90 pp.
- COLE G., LE HENAFF G., SELLIER P., 1988. Journées Rech. Porc. en France, 20, 249-254.
- DUCOS A., BIDANEL J.P., BOICHARD D., DUCROCQ V., 1993. Journées Rech. Porc. en France, 25, 43-50.
- DUCOS A., BIDANEL J.P., 1993. Journées Rech. Porc. en France, 25, 59-64.
- GOGUE J., GUEBLEZ R., 1983. Techni-Porc, 6 (3), 7-13.
- GUEBLEZ R., SELLIER P., 1986. Journées Rech. Porc. en France, 18, 261-264.
- GUEBLEZ R., LE MAITRE C., JACQUET B., ZERT P., 1990. Journées Rech. Porc. en France, 22, 89-96.
- JOURDAIN C., GUEBLEZ R., LE HENAFF G., 1989. Journées Rech. Porc. en France, 21, 399-404.
- LABROUE F., GUEBLEZ R., LEGAULT C., 1992. Journées Rech. Porc. en France, 24, 31-38.
- LABROUE F., GUEBLEZ R., MEUNIER-SALAÜN M.C., SELLIER P., 1993. Journées Rech. Porc. en France, 25, 69-76.
- LAGRANGE S., 1982. Etude génétique d'une note visuelle de développement musculaire chez le porc de Piétrain en relation avec la sensibilité à l'halothane. Mémoire de D.E.A., Université de Paris-Sud, 40 pp.
- MONIN G., 1983. Journées Rech. Porc. en France, 15, 151-176.
- OLLIVIER L., DERRIEN A., MOLENAT M., 1980. Techni-Porc, 3 (1), 7-12.
- SELLIER P., 1988. Journées Rech. Porc. en France, 20, 227-242.
- SELLIER P., GUEBLEZ R., LALOE D., RUNAVOT J.P., OLLIVIER L., 1985. Journées Rech. Porc. en France, 17, 87-94.
- TIBAU i FONT J., OLLIVIER L., 1984. Bull. Tech. Départ. Génét. Anim. INRA, 37, 69 pp.