

VALEUR EN CROISEMENT DE VERRATS PIETRAIN ET HAMPSHIRE x PIETRAIN

P. SELLIER (*)

*I.N.R.A., Station de Génétique Quantitative et Appliquée,
C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas*

La présente comparaison est une phase du programme expérimental mis en place par le Département de Génétique animale de l'I.N.R.A. et destiné à évaluer en croisement divers types génétiques de verrats « terminaux ». Elle fait suite à l'étude du mérite relatif des races Hampshire et Piétrain, en tant que lignée mâle de croisement (SELLIER et JACQUET, 1973). La valeur en croisement d'un échantillon de verrats Hampshire x Piétrain a été comparée à celle d'un échantillon de verrats Piétrain, à l'aide d'un support femelle Large White ou Landrace x Large White.

MATERIEL ET METHODES

1/- Matériel animal et dispositif expérimental :

Six verrats Hampshire, importés de GRANDE-BRETAGNE, ont été mis en service en 1971 au domaine expérimental de Galle, situé à AVORD (CHER). Ils ont été accouplés à des truies du troupeau Piétrain entretenu sur ce domaine et 19 portées ont été obtenues. Un échantillon de mâles de ces portées a été contrôlé à l'élevage pour la vitesse de croissance et l'épaisseur du lard dorsal. A l'issue de ce contrôle individuel, 11 verrats Hampshire x Piétrain (1 ou 2 par verrat Hampshire utilisé) ont été retenus pour les besoins de la comparaison : ils présentaient une supériorité de 0,6 écart-type d'indice par rapport à la moyenne de leur bande de contrôle individuel. Dans le même temps, 11 verrats Piétrain nés en 1970-1971 au domaine de Galle ont été choisis selon des modalités analogues, leur supériorité par rapport à leurs contemporains de même race étant de l'ordre de 0,7 écart-type d'indice. (voir tableau 1, ci-après).

Ces 22 verrats ont été pour partie utilisés au domaine d'AVORD, pour partie mis en service, à titre expérimental, dans deux Centres d'insémination artificielle (LOUDEAC et ROUILLE), selon la répartition indiquée au tableau 1. Dans ce même tableau, les principales caractéristiques du dispositif expérimental sont décrites. Sur le plan des modalités de contrôle, soulignons que dans les trois stations concernées, les porcs sont alimentés à volonté (au nourrisseur).

2/- Analyse statistique :

Dans le cas des variables de croissance et de composition corporelle, les données ont été classées en fonction de trois facteurs de variation : station-bâtiment (9 niveaux), type génétique du père (2 niveaux), sexe (2 niveaux) et analysées par la méthode des moindres carrés. Dans le modèle d'analyse des données de qualité de viande, le facteur station-date d'abattage (43 ou 50 niveaux selon la variable considérée) remplace le facteur station-bâtiment. Du fait de l'hétérogénéité des conditions de mesure de l'indice de consommation et de la consommation moyenne journalière, les données relatives à ces deux caractères ont d'abord été analysées séparément pour chaque station et la différence moyenne entre types génétiques a été ensuite estimée, en tenant compte de la précision relative des différences calculées intra-station. Des indications complémentaires concernant les modalités de l'analyse statistique sont données dans les différents tableaux de résultats.

(*) Cette étude a bénéficié de la collaboration de Nathalie BOUTLER et D. TASTU (C.N.R.Z.), D. BRAULT (Station de Sélection du RHEU), P. DANDO (domaine expérimental d'AVORD) et de J. GRUAND (C.E.S.P. de ROUILLE).

TABLEAU 1

DISPOSITIF DE LA COMPARAISON

LIEU D'AFFECTATION DES VERRATS		DOMAINE DE GALLE AVORD (Cher)		S.E.I.A. de ROUILLE (Vienne)		C.I.A. de LOUDEAC (Côtes-du-Nord)	
Support femelle du contrôle de descendance		Truies Large White du domaine (monte naturelle)		Truies Landrace x Large White d'un élevage de la zone (par IA)		Truies Large White, Landrace et Landrace x Large White de plusieurs élevages de la zone (par IA)	
Date de naissance des descendants		Janvier à Mai 1973		Août 1972		Mai 1973	
Lieu de contrôle des descendants		Domaine de Galle		C.E.S.P. de Rouillé		Station de Sélection du Rhœu (Ille-et-Vilaine)	
Contrôle de croissance	Poids moyen initial	26,2		30,1		30,8	
	Poids moyen final	100,2		100,6		99,1	
Type génétique (1)		XHP	XPP	XHP	XPP	XHP	XPP
Nombre de pères		6	6	3	3	2	2
Nombre de portées ayant Servi au contrôle de descendance		50	31	14	15	10	10
Nombre de données analysées	Femelles	175	109	27	27	17	12
	Mâles castrés	192	112	24	23	13	19

- (1) - XHP : descendants de verrats Hampshire x Piétrain
 XPP : descendants de verrats Piétrain

RESULTATS ET DISCUSSION

1/- Effet direct du père sur la taille de la portée :

Cet aspect n'a été analysé que sur les 81 portées nées de mères Large White au domaine d'AVORD. Aucune différence statistiquement significative entre les deux types génétiques paternels n'est trouvée pour la taille de portée : la tendance observée est en faveur du verrot Hampshire x Piétrain pour le nombre moyen de porcelets nés vivants par portée ($0,4 \pm 0,7$) mais le nombre de porcelets sevrés (à un âge moyen de 38,5 jours), tend à être plus élevé dans les portées issues de pères Piétrain ($0,4 \pm 0,6$). Dans une comparaison analogue, AVERDUNK et SCHMIDT (1973) ont observé un avantage appréciable du verrot Piétrain sur le verrot Hampshire x Piétrain, aussi bien pour la taille de portée à la naissance que pour la taille de portée au sevrage. L'effet favorable du verrot Hampshire x Piétrain mis en évidence de ce point de vue par rapport au Piétrain et au Large White (KING, 1968 ; KING et THORPE, 1973) n'apparaît donc pas confirmé : cet avantage a été observé, il est vrai, dans les conditions très particulières de la monte en liberté.

2/- Performances d'engraissement :

Comme on le voit au tableau 2, un avantage substantiel des porcs XHP est trouvé pour le gain moyen quotidien ($+ 59 \pm 7$ g, $P < 0,001$), ce qui se traduit par un âge à l'abattage inférieur de $9,3 \pm 1,5$ jours. La différence de vitesse de croissance entre les deux types génétiques est du même ordre chez les femelles et chez les

mâles castrés, ainsi que pour les différents niveaux du facteur station-bâtiment. Par contre, une interaction type génétique x station-bâtiment se manifeste pour l'âge à l'abattage : elle reflète la non-additivité de ces deux effets pour l'âge au début du contrôle. Si l'on considère cette dernière variable et le poids au sevrage des porcelets nés au domaine d'AVORD, aucune différence notable n'est observée entre types génétiques pour la vitesse de croissance dans le jeune âge.

TABLEAU 2

PERFORMANCES DE CROISSANCE

CARACTERE (1)	Analyse de variance : Tests F (2)				Effet « Type génétique »		Ecart-type de la différence entre types génétiques	Différence (mâles castrés-femelles) ± écart-type
	Interactions	Station-Bâtiment	Type génétique	Sexe	XPP (n = 302)	XHP (n = 448)		
Gain moyen quotidien (g)	NS	***	***	***	627	686	7	+ 51 ± 7
Age à l'abattage (j)	**	(***)	(***)	(***)	204	195	1,5	- 9,8 ± 1,4

(1) - Contrôle de croissance entre 27 et 100 kg

(2) - NS : non significatif
 * : P < 0,05
 ** : P < 0,01
 *** : P < 0,001

Cette notation vaut pour ce tableau et pour les tableaux 3, 4 et 5.

Les résultats des analyses réalisées intra-station pour la consommation journalière et l'indice de consommation sont donnés dans le tableau 3. Les différences observées entre types génétiques dans les trois stations concordent bien, aux fluctuations d'échantillonnage près, pour indiquer le moindre appétit des porcs issus de pères Piétrain ; par contre, les différences d'indice de consommation entre types génétiques varient entre stations de façon un peu plus marquée. Les estimées de la différence moyenne entre porcs XHP et porcs XPP sont respectivement de + 0,11 kg/jour pour la consommation moyenne et de - 0,07 kg d'aliment/kg de gain pour l'indice de consommation, l'écart-type approximatif de ces deux estimées étant égal à 0,03.

TABLEAU 3

INDICE DE CONSOMMATION ET CONSOMMATION MOYENNE JOURNALIERE

CARACTERE	STATION	Analyse de variance : Tests F				Effet « Type génétique »		Effet « Sexe »	
		Inter-action (s)	Bâtiment	Type génétique	Sexe	XPP	XHP	Femelles	Mâles castrés
Consommation moyenne journalière (kg)	AVORD	NS	NS	**	***	1,95	2,08	2,17	1,85
	C.E.S.P.	-	-	*	-	2,28	2,48	-	-
	LERHEU	NS	-	NS	NS	2,53	2,59	2,64	2,49
Indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain).	AVORD	NS	***	NS	**	3,25	3,26	3,34	3,16
	C.E.S.P.	-	-	NS	-	3,43	3,32	-	-
	LE RHEU	NS	-	*	NS	3,23	3,09	3,20	3,13

STATION	Modalités du contrôle d'alimentation	Période de contrôle
AVORD	Loges de 8-10 porcs de même type génétique et de même sexe. Les loges où les sexes et (ou) les types génétiques sont mélangés ne sont pas prises en compte.	26,4 - 85,6 kg
C.E.S.P.	Loges de 8-10 porcs de même type génétique (sexes mélangés)	30,3 - 81,2 kg
LE RHEU	Lots de 2 propres frères ou sœurs	30,7 - 99,1 kg

Il apparaît donc que dans un système d'alimentation à volonté, les descendants de verrats Hampshire x Piétrain présentent, par rapport aux descendants de verrats Piétrain, une vitesse de croissance nettement supérieure (+ 9 %), un appétit accru (+ 5 %) et un indice de consommation un peu inférieur (- 2 %). Dans la comparaison analogue réalisée par KING (1968), également en alimentation à volonté et avec abattage au poids de 90 kg, l'avantage des descendants de verrats Hampshire x Piétrain était moins marqué pour l'âge à l'abattage (- 2,2 jours) et à peu près le même pour l'indice de consommation (- 0,04 point). La différence de gain moyen quotidien trouvée ici est un peu supérieure à ce que laissait prévoir la différence observée (75 ± 8 g) lors de la comparaison entre croisés Hampshire et croisés Piétrain (SELLIER et JACQUET, 1973) ; rappelons aussi qu'aucune différence d'efficacité alimentaire entre 28 et 85 kg n'avait été trouvée entre types génétiques dans cette dernière comparaison.

3/- Composition corporelle :

Les résultats de l'analyse de la variance de 14 mesures de carcasse sont donnés au tableau 4 (ci-après) ainsi que les estimées des moyennes des deux types génétiques et de la différence entre sexes. Les deux types de porcs ne diffèrent pas pour le poids (sans tête) et pour la longueur de la carcasse. Les porcs XPP se caractérisent par une composition de la carcasse dans l'ensemble plus favorable : pour le poids des morceaux de la découpe, les différences les plus accusées concernent la tête ($+ 0,32 \pm 0,03$ kg), la poitrine ($- 0,15 \pm 0,03$ kg), la bardière ($- 0,25 \pm 0,07$ kg) et la longe ($+ 0,19 \pm 0,05$ kg) ; pour l'épaisseur moyenne de lard au niveau du rein et du dos, l'avantage des porcs XPP est égal à $1,3 \pm 0,4$ mm ; aucune différence n'est trouvée pour les poids de panne et de hachage. Les moyennes du rapport longe/bardière sont respectivement de 2,45 et de 2,30 chez les porcs XPP et XHP : cette différence est statistiquement significative ($P < 0,001$). Le test global d'additivité des effets principaux indique une non-conformité au modèle statistique pour 6 des 14 variables de composition corporelle. Pour la longueur de carcasse et les mesures d'adiposité (poids de bardière et épaisseurs de lard), la non-additivité est à relier essentiellement à une interaction type génétique x station-bâtiment ; cette interaction est sans doute due à la nature même de notre dispositif expérimental : des échantillons différents de verrats des deux types génétiques ayant été utilisés dans les trois implantations, la variabilité génétique entre pères intra-type génétique pour ces variables s'est traduite par des différences plus ou moins marquées selon les niveaux du facteur station-bâtiment. La non-additivité a une autre origine dans le cas du poids de la longe pour laquelle une interaction sexe x type génétique se manifeste : la supériorité du type XPP est significativement plus marquée chez les femelles que chez les mâles castrés. Il est intéressant de rappeler que cette même interaction avait été trouvée, également pour le poids de longe, dans notre comparaison entre croisés Hampshire et croisés Piétrain (SELLIER et JACQUET, 1973). On observe d'ailleurs une assez bonne concordance entre les deux comparaisons, bien que les différences de composition corporelle trouvées ici en faveur du type XPP soient plutôt supérieures à l'attente. Une divergence sensible entre les deux études, difficile à expliquer, concerne le poids de carcasse sans tête : les croisés Piétrain présentaient un avantage significatif ($+ 0,36$ kg) sur les croisés Hampshire de ce point de vue alors que la tendance observée ici est en défaveur des porcs XPP ($- 0,26$ kg, $P < 0,1$). Cette dernière différence est tout à fait comparable à celle trouvée par KING (1968) dans une comparaison de même type ; un bon accord entre les deux études existe aussi pour l'épaisseur de lard dorsal, l'avantage des croisés Piétrain variant entre 0,9 et 1,6 mm selon le site de mesure dans l'étude de KING.

4/- Qualité de viande :

Un certain nombre de mesures de qualité de viande ont été réalisées 24 heures post mortem. Nous n'avons retenu pour la présente analyse que les mesures communes aux trois stations (pH du muscle Adducteur, indice de coloration du muscle Fessier superficiel, pouvoir de rétention d'eau du muscle Long Vaste) ainsi que le pH du muscle Long Vaste, mesuré à la fois à AVORD et à ROUILLE. Comme on le voit au tableau 5 (ci-après), l'hypothèse d'additivité des effets station-date d'abattage, type génétique et sexe est vérifiée pour les 4 variables et une différence statistiquement significative entre types génétiques est mise en évidence, en faveur du type XPP, pour chacune d'elles. Le type XHP se caractérise notamment par un pH ultime plus bas et une coloration plus claire de la viande. Ces résultats confirment les conclusions de notre évaluation en croisement des races Hampshire et Piétrain (SELLIER et JACQUET, 1973), les différences observées dans cette dernière étude étant à peu près deux fois plus fortes que les différences trouvées ici.

TABLEAU 4
CRITERES DE COMPOSITION CORPORELLE

CARACTERE (1)	Analyse de variance : Tests F				Effet "Type génétique"		Ecart-type de la différence entre types génétiques	Différence (mâles castrés-femelles) + écart-type
	Inter-actions	Station-bâtiment	Type génétique	Sexe	XPP (n = 302)	XHP (n = 447)		
Poids net sans tête (kg)	NS	***	NS	NS	71,27	71,53	0,23	+ 0,11 ± 0,14
Tête (2) (kg)	NS	***	***	NS	6,48	6,16	0,03	- 0,04 ± 0,03
Demi-découpée (kg)	NS	***	*	*	35,48	35,63	0,08	+ 0,16 ± 0,07
Jambon (kg)	NS	***	*	***	8,47	8,39	0,03	- 0,28 ± 0,03
Longe (kg)	**	(***)	(***)	(***)	11,05	10,86	0,05	- 0,58 ± 0,05
Hachage (kg)	NS	***	NS	NS	4,80	4,82	0,02	- 0,02 ± 0,02
Poitrine (kg)	NS	***	***	NS	3,93	4,08	0,03	+ 0,00 ± 0,03
Bardière (kg)	*	(***)	(***)	(***)	4,78	5,03	0,07	+ 0,89 ± 0,06
Panne (kg)	NS	**	NS	***	0,89	0,89	0,02	+ 0,13 ± 0,02
Pieds (kg)	NS	***	***	***	0,96	0,92	0,01	- 0,04 ± 0,01
Longueur (mm)	**	(***)	(NS)	(***)	932	929	2	- 12 ± 2
Lard rein (mm)	*	(***)	(*)	(***)	27,5	28,3	0,4	+ 4,2 ± 0,4
Lard dos (mm)	*	(***)	(***)	(***)	25,3	27,0	0,4	+ 3,7 ± 0,3
Lard cou (mm)	**	(***)	(***)	(***)	42,3	44,7	0,4	+ 3,7 ± 0,4

- (1) - Pour les 14 variables, l'analyse a porté sur les données corrigées pour les variations du poids vif d'abattage mesuré à jeun et ramenées au poids constant de 98,5 kg, à l'aide des coefficients de régression linéaire calculés intra-station.
- (2) - Cette mesure n'a pas été réalisée sur les porcs contrôlés à la station du Rheu et le nombre de données est de 267 pour le type XPP et de 412 pour le type XHP.

TABLEAU 5
CRITERES DE QUALITÉ DE VIANDE (mesurés 24 heures après abattage)

CARACTERE	Analyse de variance : Tests F				Effet "Type génétique"		Ecart-type de la différence entre types génétiques	Différence (mâles castrés-femelles) + écart-type
	Inter-actions	Station-Date d'abattage	Type génétique	Sexe	XPP (n = 297)	XHP (n = 443)		
pH m. Adducteur	NS	***	***	***	6,11	6,01	0,03	+ 0,11 ± 0,03
pH m. Long Vaste (1)	NS	***	**	**	5,86	5,78	0,03	+ 0,07 ± 0,03
Réflectance m. Fessier superficiel (2)	NS	***	***	NS	604	656	8	- 9 ± 7
Temps d'imbibition m. Long Vaste (sec.)	NS	***	*	NS	148	140	4	+ 6 ± 4

- (1) - Pour ce critère qui n'a pas été mesuré sur les porcs contrôlés à la Station du Rheu, les effectifs sont n=267 pour le type XPP et n=416 pour le type XHP.
- (2) - Les données de réflectance des porcs contrôlés à Avord et à Rouillé ont été transformées pour tenir compte des modifications de moyenne et de variance introduites par l'adoption d'une nouvelle technique d'étalonnage du réflectomètre de VERGE-NICOU à la Station du Rheu. La valeur transformée X_t est donnée par la relation

$$X_t = 1,38 X - 538,4 \quad (X : \text{valeur initiale}).$$

5/- Mérite économique global :

En appliquant les pondérations économiques données par MOLENAT et al. (1974) pour le gain moyen quotidien (1 g = + 0,1 F.) et pour l'indice de consommation (1 point = - 64 F.), la différence de coût d'engraissement par porc est voisine de 10 F., en faveur des descendants de verrats Hampshire x Piétrain.

Sur le plan de la valeur commerciale de la carcasse, l'application des pondérations économiques de 6 caractères, établies par OLLIVIER (1971), et le calcul du prix de vente unitaire en tenant compte de la classification des carcasses selon la grille communautaire conduisent au même résultat, à savoir une différence moyenne de recette par porc de l'ordre de 5 F., en faveur des porcs issus de verrats Piétrain. L'accord entre les deux méthodes n'est pas surprenant dans la mesure où des différences minimales entre types génétiques sont observées, quant à la répartition des carcasses dans les différentes classes de développement musculaire. Notons aussi que la différence de 5 F. concorde bien avec la différence de 11 F. trouvée lors de notre comparaison entre croisés Hampshire et croisés Piétrain.

Au total, la différence de mérite économique global, voisine de 5 F. par porc, est à l'avantage des porcs issus de verrats Hampshire x Piétrain.

CONCLUSION

Notre évaluation de verrats Hampshire et Hampshire x Piétrain, relativement à des verrats Piétrain, permet d'arriver aux conclusions suivantes :

- 1.- L'influence favorable de la race Hampshire sur la taille de portée, mise en évidence par KING (1968), n'est pas confirmée par les résultats de nos comparaisons.
- 2.- Par rapport au Piétrain, la race Hampshire apporte un gain substantiel pour la vitesse de croissance en alimentation à volonté. Par contre, les différences d'efficacité alimentaire sont relativement minimales.
- 3.- La race de Piétrain est sensiblement supérieure à la race Hampshire sur le plan de la valeur de carcasse.
- 4.- L'ensemble de nos résultats indique clairement l'effet défavorable du Hampshire, par rapport au Piétrain, sur la qualité technologique des viandes.
- 5.- Les différences de mérite économique global entre les descendants des trois types de verrats étudiés restent relativement faibles mais il semble que la combinaison Hampshire x Piétrain soit la plus intéressante.

REMERCIEMENTS

Cette expérimentation a pu être mise en place grâce au concours des Centres d'Insémination artificielle de LOUDEAC et ROUILLE, dont nous tenons à remercier les responsables.

BIBLIOGRAPHIE

- AVERDUNK G., SCHMIDT L., 1973. Kreuzungszucht beim Schwein. 1. Mitteilung : Fruchbarkeit der Kreuzungssauen. Schweinezucht und Schweinemast, **21**, 28 - 32.
- KING J.W.B., 1968. The hybridisation of pigs. Stocarstvo, **22**, 485 - 493.
- KING J.W.B., THORPE W., 1973. Experiments with Piétrain x Hampshire crossbred boars. 24ème Réun. ann. Féd. Europ. Zootech., VIENNE, 23-26 Sept., 7 p.
- MOLENAT M., HOUIX Y., POULENC J., 1974. Contrôles d'engraissement et de carcasse en station chez les porcins : Bilan et réflexions (période 1967 - 1973). Bull. tech. Dép. Génét. anim. (Inst. nat. Rech. Agron., Fr.) N° 18.
- OLLIVIER L., 1971. L'épreuve de la descendance chez le porc Large White français de 1953 à 1966. 2. Indices de sélection. Ann. Génét. Sél. anim., **3**, 367-376.
- SELLIER P., JACQUET B., 1973. Comparaison de porcs Hampshire x Large White et Piétrain x Large White. Journées Rech. Porcine en France, 173-180, Institut Technique du Porc, PARIS.