

INCIDENCE DU RANG ET DE LA TAILLE DE PORTÉE SUR LES PERFORMANCES DE PRODUCTION DANS LE CADRE DU CONTRÔLE EN FERME

Florence LABROUE (1), R. GUEBLEZ (1), C. LEGAULT (2)

(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 Cedex.

Cette étude porte sur l'influence du rang et de la taille de portée de naissance sur les performances de production ultérieures de l'animal (âge à 100 kg, épaisseur de lard à 100 kg). L'échantillon analysé est constitué des données de plus de 35 000 animaux de race Large White et Landrace Français, recueillies dans 19 élevages soumis au contrôle en ferme. Ces deux effets, faibles mais néanmoins souvent significatifs (de l'ordre de 0,1 à 0,4 écart-type), tendent à défavoriser les animaux issus de grandes portées (≥ 13 nés vivants) ou bien issus de portées soit de rang 1 soit de rang élevé (≥ 5), et ce en particulier pour l'âge à 100 kg. Cette influence est discutée et des coefficients de correction des critères de contrôle en ferme sont proposés.

Effect of parity and litter size on production traits measured in french selection hords

The influence of parity and birth litter size on further production performance (age and average backfat thickness at 100 kg live weight) was studied on a sample of 35 000 Large White and french landrace pigs from 19 herds practising on-the-farm testing. These effects were of small magnitude but mostly significant in both cases (about 0,1 to 0,4 standard deviation) and they tended to disadvantage the pigs born in large litters (≥ 13 live born piglets) or in litters either of parity one or high parity (≥ 5), affecting especially their age at 100 kg. This influence was discussed and corrective coefficients of the on-the-farm criteria were given.

INTRODUCTION

L'influence maternelle peut s'exercer sur plusieurs caractères de la descendance tant pour les performances de reproduction que pour les performances de production (croissance, composition corporelle) ; diverses études ont mis en évidence une corrélation entre les effets maternels et les effets génétiques directs et, de ce fait, une possibilité de biais des résultats de la sélection.

Dans cette étude, sur la base d'un échantillon de plus de 35 000 animaux, appartenant aux races Large White et Landrace Français, et contrôlés dans 19 élevages soumis au contrôle en ferme, nous nous proposons d'étudier l'influence des effets maternels (taille et rang de portée) sur les résultats des contrôles de performances de production des porcs, c'est-à-dire sur l'âge et l'épaisseur de lard ajustés à 100 kg de poids vif.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. 1. Echantillon analysé

Les données proviennent du fichier de Gestion Technique des Troupeaux de Truies et du fichier de Contrôle en Ferme. Elles ont été recueillies dans 19 élevages de sélection appartenant à 5 groupements de Bretagne et Pays de Loire, sur la période de janvier 1986 à mars 1991. Les effectifs de l'échantillon sont présentés dans le tableau 1.

Les variables analysées sont les performances de contrôle en ferme : âge ajusté à 100 kg selon la méthode proposée par JOURDAIN et al. (1989), épaisseur de lard ajustée à 100 kg par régression linéaire, et indice de contrôle individuel en ferme.

Tableau 1 - Effectifs de l'échantillon

	LARGE WHITE	LANDRACE FRANCAIS	TOTAL
FEMELLES	14 363	10 873	25 236
MÂLES	5 713	5 366	11 079
TOTAL	20 076	16 239	36 315

Les deux effets étudiés sont le rang et la taille (nombre de nés vivants) de la portée de naissance de l'animal.

1. 2. Choix du modèle

Dans un premier temps, on choisit d'inclure dans le modèle, d'une part les effets de milieu : élevage, bande intra-élevage et année de naissance de l'animal, et d'autre part, les effets à étudier : le rang et la taille de portée ; dans un premier modèle, tous les effets sont des effets fixés sauf la taille de portée, étudiée en covariable. Par la suite, on étudie, dans un deuxième modèle, ces mêmes effets sous forme d'effets fixés :

- le rang de portée (7 niveaux ; 1, 2..., 7 et plus)
- la taille de portée (8 niveaux ; 7 et moins, 8..., 14 et plus), ainsi que l'interaction rang * taille de portée et l'effet de l'année de naissance des parents. En effet, même si l'inclusion de l'effet année dans le modèle permet, dans une certaine mesure, de corriger les performances pour la sélection survenue durant la période considérée, cet effet n'est pas confondu avec

celui de l'année de naissance des parents (SAVOIE et MINVIELLE, 1988). Les différentes analyses ont été effectuées à l'aide de la procédure G.L.M. (General Linear Model) du logiciel S.A.S. (Statistical Analysis System).

2. RÉSULTATS

2. 1. Résultats de la première analyse

La régression linéaire semble la plus appropriée pour décrire l'effet de la taille de portée sur l'âge à 100 kg (voir tableau 2). En revanche, il n'existe presque aucun effet du nombre de nés vivants sur l'épaisseur de lard à 100 kg.

L'effet sur l'âge reste faible : un porcelet né vivant supplémentaire entraîne en moyenne 8h00 de plus à 100 kg. Néanmoins, cet effet n'est pas négligeable puisqu'à partir d'un écart de 3 porcelets, on constate une différence de 1 jour, soit de l'ordre d'un dixième d'écart-type de l'âge à 100 kg.

Une analyse préliminaire avait été réalisée sur la base du nombre de sevrés ; on obtenait des résultats similaires mais dans l'ensemble plus faibles, explicables en partie par la pratique des adoptions.

2. 2. Résultats de la deuxième analyse

La figure 1 montre que la liaison n'est pas rigoureusement linéaire ; les animaux issus de grandes portées (≥ 13 nés vivants) sont nettement défavorisés (+ 2 jours à 100 kg en moyenne) par rapport à leurs contemporains. L'effet de la taille de portée sur l'épaisseur de lard est beaucoup plus faible. Néanmoins, on constate, sur la figure 2, une tendance à l'augmentation de l'épaisseur de lard dorsal (+ 0,2 mm) pour des animaux issus de grandes portées. Les valeurs de l'indice de contrôle en ferme diminuent de façon linéaire avec la taille de portée (voir figure 3), en raison de l'évolution de l'âge à 100 kg. On observe, là encore, de moins bonnes performances pour les animaux issus de grandes portées (≥ 13 nés vivants).

Les animaux issus de première portée ainsi que ceux issus de portées de rang ≥ 5 sont plus âgés à 100 kg (+ 1 à 2 jours environ) que leurs contemporains issus de portées de rang 2, 3 ou 4 (figure 4). Dans les deux races, les animaux issus de portées de rang ≥ 7 sont plus gras (+ 0,25 à + 0,50 mm) que leurs contemporains (figure 5). De plus, les animaux de race Landrace Français issus de première portée sont également plus gras. Dans les deux races, on constate une chute de l'indice pour les animaux issus de portées de rang élevé (figure 6), qui correspond à la conjugaison de deux effets défavorables sur l'âge et l'épaisseur de lard. En race Landrace Français, les animaux issus de première portée ont un moins bon indice que leurs contemporains issus de portées de rang 2 à 4.

L'effet de l'interaction entre le rang et la taille de portée est significatif pour les trois variables analysées (voir tableaux 3 à 5). Les animaux sont doublement défavorisés s'ils sont issus à la fois de grandes portées et de portées de rang élevé.

L'effet de l'interaction entre l'année de naissance de la mère et l'année de naissance du père est significatif pour les trois variables (tableaux 3 à 5). Cependant, c'est essentiellement l'année de naissance du père qui influence les performances de production.

Tableau 2 - Coefficients de régression linéaire et quadratique sur le nombre x de nés vivants

	VARIABLE	COEFFICIENT DE RÉGRESSION EN X	COEFFICIENT DE RÉGRESSION EN X ²	R2
FEMELLES LW	ÂGE	0,42 ***		0,31
MÂLES LW	ÂGE	0,28 ***		0,28
FEMELLES LF	ÂGE	0,28 ***		0,47
MÂLES LF	ÂGE	0,33 ***		0,43
FEMELLES LW	ÂGE	0,45 **	- 0,001 NS	0,31
MÂLES LW	ÂGE	0,70 *	- 0,02 NS	0,28
FEMELLES LF	ÂGE	0,57 **	- 0,01 NS	0,47
MÂLES LF	ÂGE	0,54 NS	- 0,01 NS	0,43
FEMELLES LW	LARD	- 0,005 NS		0,27
MÂLES LW	LARD	- 0,004 NS		0,35
FEMELLES LF	LARD	- 0,002 NS		0,40
MÂLES LF	LARD	+ 0,008 NS		0,48
FEMELLES LW	LARD	- 0,16 ***	0,007 ***	0,27
MÂLES LW	LARD	- 0,02 NS	0,0006 NS	0,35
FEMELLES LF	LARD	- 0,13 ***	0,006 ***	0,40
MÂLES LF	LARD	+ 0,02 NS	0,0008 NS	0,48

NS : coefficient non significatif

* : coefficient significatif au seuil de P < 0,05

** : coefficient significatif au seuil de P < 0,01

*** : coefficient significatif au seuil de P < 0,01

Figure 1 - Influence de la taille de portée sur l'âge à 100 kg

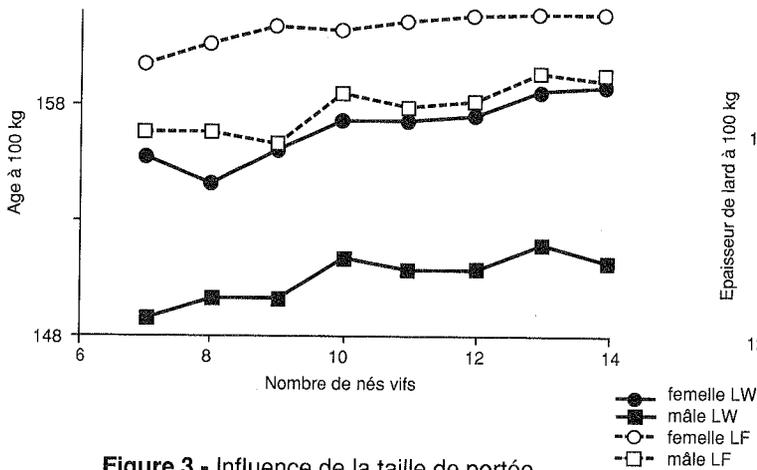


Figure 2 - Influence de la taille de portée sur l'épaisseur du lard à 100 kg

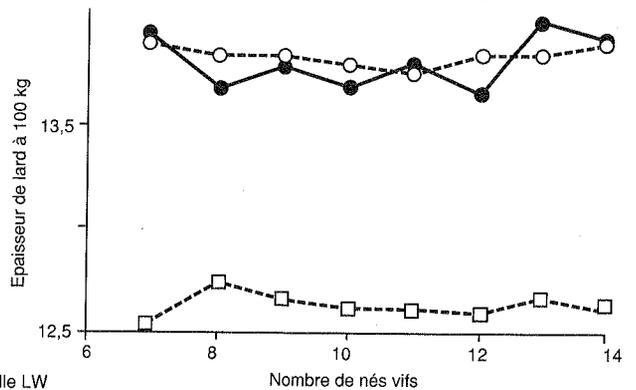


Figure 3 - Influence de la taille de portée sur l'indice standardisé

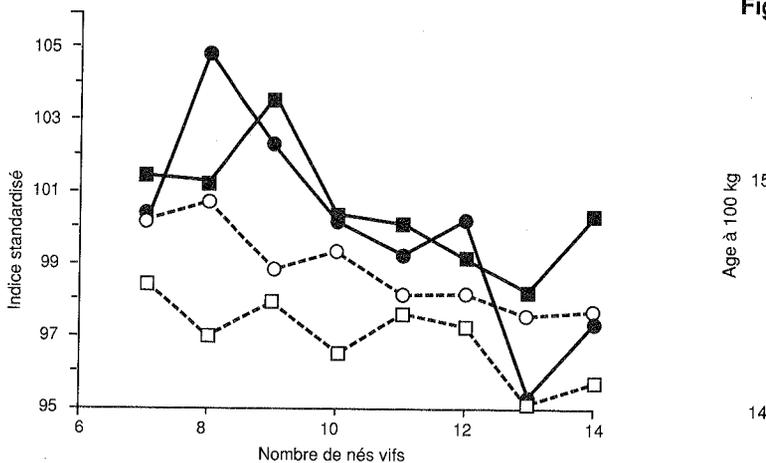


Figure 4 - Influence du rang de portée sur l'âge à 100 kg

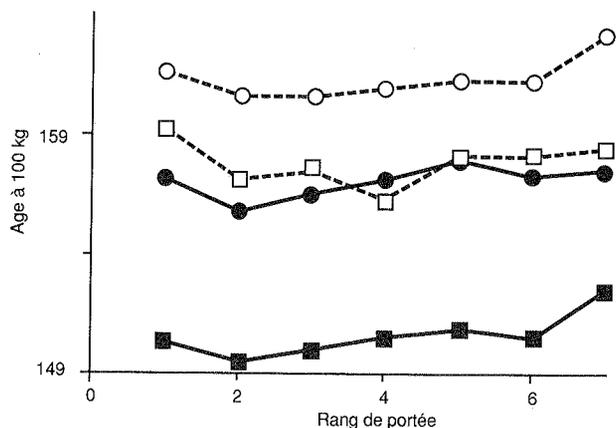


Figure 5 - Influence du rang de portée sur l'épaisseur de lard à 100 kg

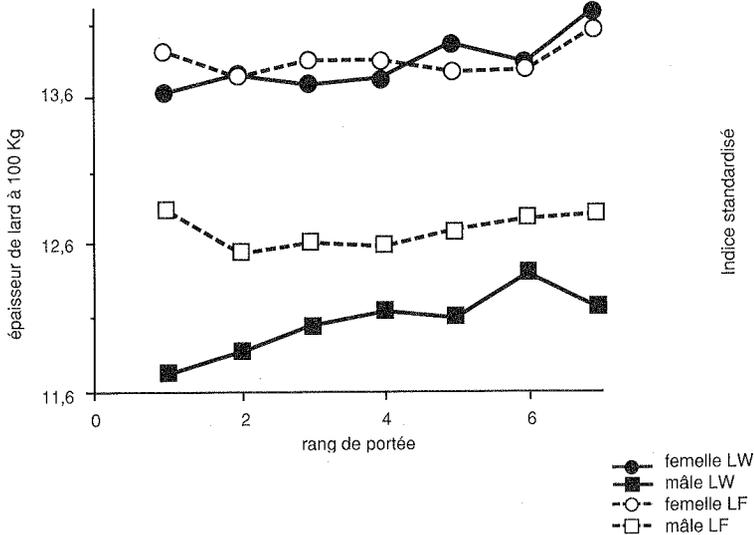


Figure 6 - Influence du rang de portée sur l'indice standardisé

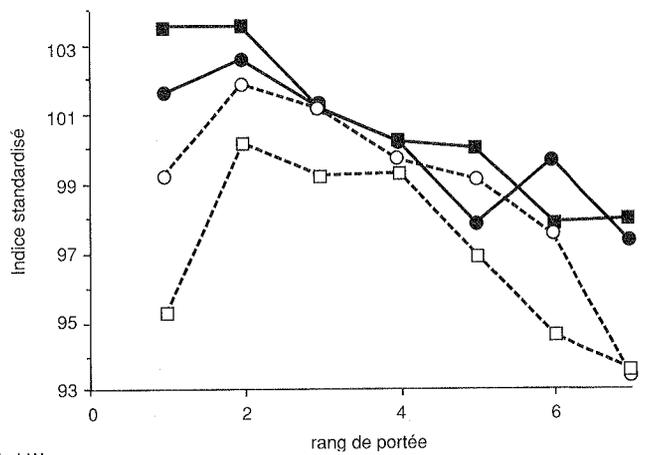


Tableau 3 - Analyse de variance de l'âge à 100 kg

	FEMELLES LW	MÂLES LW	FEMELLES LF	MÂLES LF
R.S.D.	8,74	9,80	8,23	9,96
ÉLEVAGE	***	***	***	***
BANDE (INTRA ÉLEVAGE)	***	***	***	***
ANNÉE	***	***	**	***
RANG	***	NS	***	***
NÉS VIVANTS	***	***	***	***
RANG x N.V.	*	**	***	**
ANM x ANP	**	NS	***	***

Abréviations :

R.S.D. : écart-type résiduel
 ANM : Année de Naissance de la Mère
 ANP : Année de Naissance du Père
 N.V. : Nés Vivants
 NS : effet non significatif
 * : effet significatif au seuil de P < 0.05
 ** : effet significatif au seuil de P < 0.01
 *** : effet significatif au seuil de P < 0.001

Tableau 4 - Analyse de variance de l'épaisseur de lard à 100 kg

	FEMELLES LW	MÂLES LW	FEMELLES LF	MÂLES LF
R.S.D	1,96	1,73	1,57	1,51
ÉLEVAGE	***	***	***	***
BANDE (INTRA ÉLEVAGE)	***	**	***	***
ANNÉE	**	NS	***	***
RANG	**	**	**	**
NÉS VIVANTS	**	NS	NS	NS
RANG x N.V.	***	NS	***	**
ANM x ANP	***	***	***	**

Tableau 5 - Analyse de variance de l'indice individuel de contrôle en ferme

	FEMELLES LW	MÂLES LW	FEMELLES LF	MÂLES LF
R.S.D	19,25	18,83	19,65	19,37
RANG	**	NS	***	***
NÉS VIVANTS	***	NS	NS	NS
RANG x N.V.	***	NS	**	NS
ANM x ANP	***	NS	***	NS

En ce qui concerne l'âge à 100 kg, on observe, sur la figure 7, deux tendances différentes selon la race : l'âge augmente faiblement avec l'année de naissance des parents chez les animaux de race Large White (+ 2,4 jours à 100 kg sur 6 ans).

Figure 7 - Influence de l'année de naissance du père sur l'âge à 100 kg

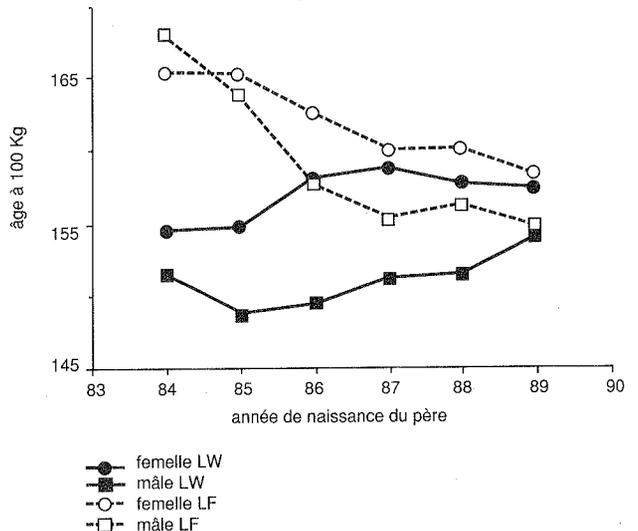
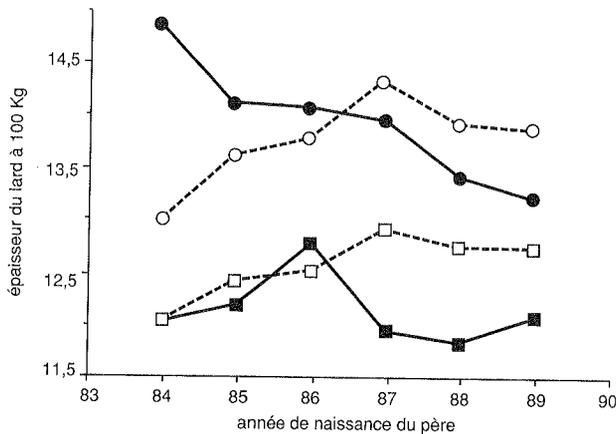


Figure 8 - Influence de l'année de naissance du père sur l'épaisseur de lard à 100 kg



En revanche, en race Landrace Français, l'âge diminue (10 jours à 100 kg en moyenne sur 6 ans). En ce qui concerne l'épaisseur de lard dorsal, on observe également, sur la figure 8, deux tendances selon la race : l'épaisseur de lard augmente avec l'année de naissance des parents chez les animaux de race Landrace Français (+ 0,12 mm/an environ) alors qu'elle diminue chez les animaux de race Large White (0,28 mm/an) surtout à partir de 1986. Dans le cas de l'indice, l'effet reste faible car il résulte de deux tendances contradictoires qui se compensent : en race Large White, une moins bonne croissance mais une diminution de l'épaisseur de lard et en race Landrace Français, une meilleure croissance mais une augmentation de l'épaisseur de lard à 100 kg.

3. DISCUSSION GÉNÉRALE

3. 1. Effet de l'année de naissance des parents

Deux facteurs peuvent être avancés pour expliquer les évolutions divergentes du Large White et du Landrace Français pour l'âge et l'épaisseur de lard à 100 kg sur la période étudiée (1985-1990) :

- l'année 1986 a vu l'instauration du paiement des carcasses au taux de muscle, ce qui a pu correspondre à une inflexion de la politique de sélection en Large White, avec une importance accrue accordée à l'épaisseur de lard au détriment de la croissance, du fait que le Large White intervient très fréquemment dans la production de verrats croisés - Large White x Piétrain en l'occurrence. La nette diminution de l'épaisseur de lard dorsal que nous avons observée dans cette même race ne contredit pas cette hypothèse.
- en Landrace Français, la période considérée débute en même temps que l'utilisation des typages sanguins, technique qui a permis de réduire la fréquence des animaux sensibles à l'halothane dans cette race d'environ 10 % en 1985 à 1 % en 1990 (ANONYME, 1991) ; l'évolution complètement inverse à celle du Large-White observée en Landrace Français peut s'expliquer par cette situation : SAUGERE et al. (1989) constatent en effet une épaisseur de lard nettement plus forte (+ 0,5 mm) et également une meilleure croissance (+ 16 g/jour) chez les sujets non sensibles.

Quant à l'augmentation de l'âge à 100 kg en Large White, elle est assez surprenante si l'on se rapporte au progrès génétique soutenu pour ce qui est de la croissance mis en évidence dans cette race par OLLIVIER et al. sur la période 1977-1987. On peut avancer l'hypothèse d'effets défavorables du milieu masquant le progrès génétique (exemple : effet dépressif des fortes chaleurs estivales de 1989 et 1990 sur la croissance, ou passage à une alimentation en soupe moins libérale dans certains élevages)

3. 2. Effet de la taille et du rang de portée

L'effet défavorable des grandes portées sur l'âge et l'épaisseur de lard à 100 kg peut s'expliquer de plusieurs façons :

- par la diminution du poids de naissance individuel des porcelets (AUMAITRE et al., 1966 ; SALMON-LEGAGNEUR et al., 1966 ; STANDAL, 1973b) entraînant une moins bonne croissance avant sevrage. Néanmoins, dans cette étude, le nombre réel de porcelets allaités n'est pas connu avec certitude puisque nous ne disposons d'aucune donnée concernant les adoptions.
- par une diminution de la consommation de lait par porcelet et donc l'ingestion précoce d'aliments concentrés pré-sevrage pouvant entraîner une augmentation de l'épaisseur de lard dorsal (SEVE, 1982 ; SEVE et al., 1985).
- par une augmentation du comportement antagoniste des porcelets voulant accéder aux tétines les plus productives (SCHEEL et al., 1977 ; HARTSOCK et al., 1977).

Par ailleurs, plusieurs auteurs ont déjà signalé un effet légèrement défavorable de l'augmentation de la taille de portée sur les performances de croissance et d'engraissement (LEGAULT, 1971 ; ROBISON, 1972 ; STANDAL, 1973b ; HARTSOCK et al., 1977 ; VAN DER STEEN, 1983 ; SAVOIE et MINVIELLE, 1988). Les meilleures performances obtenues par les animaux issus de portées de rang 2 à 4 peuvent être dues au pic de production laitière dont bénéficient ces animaux (SALMON-LEGAGNEUR et al., 1966 ; LEGAULT, 1969). Il peut également exister un effet défavorable du poids de la mère à la première mise bas (en race Large White, les primipares ne sont qu'à 50 % de leur développement corporel adulte).

En ce qui concerne l'effet défavorable des rangs élevés, il peut se confondre avec l'effet d'un retard génétique des truies âgées par rapport aux plus jeunes et ceci, malgré l'inclusion de l'effet de l'année et de l'effet de l'année de naissance des parents dans le modèle.

CONCLUSION : PROPOSITION DE COEFFICIENTS DE CORRECTION

Au vu des résultats obtenus, nous proposons de corriger les performances de contrôle en ferme pour les effets de la taille et du rang de portée.

La technique choisie consiste à adopter des coefficients de correction simplifiés par classe de rang et de taille de portée. Ces coefficients, dérivés des moyennes des moindres carrés présentées dans les tableaux 6 et 7, ont l'avantage d'être simples, utilisables par les éleveurs et suffisamment précis pour des données recueillies sur le terrain. Ils sont présentés dans les tableaux 8 et 9.

On peut donc retenir de cette étude qu'il existe un effet défavorable des grandes portées suffisamment important pour être pris en compte et corrigé. L'ignorance de ce phénomène, même faible, pourrait en effet aller dans le sens d'une contre sélection sur la prolificité. En ce qui concerne l'effet du rang 1, une analyse intégrant l'effet du poids de la mère à la première

mise bas permettrait de mieux cerner son origine. Le comportement atypique des porcelets mâles issus de primipares mérite d'être confirmé. Quant à l'effet des rangs de portée élevés, il doit être confirmé, notamment par la prise en compte du progrès génétique dans le modèle avant toute généralisation de l'application des coefficients de correction proposés.

Tableau 6 - Moyennes de l'âge à 100 kg

	RANG =1	2 ≤ RANG ≤ 4	RANG ≥ 5	NB NV ≤ 9	10 ≤ NB NV ≤ 12	NB NV ≥ 13
FEMELLES LW	157,2	156,6	157,6	155,6	157,3	158,5
MÂLES LW	150,3	150,0	151,3	149,3	151,0	151,3
FEMELLES LF	161,6	160,7	161,7	160,5	161,5	161,9
MÂLES LF	159,2	157,0	158,3	157,0	158,5	159,3

Tableau 7 - Moyennes de l'épaisseur de lard à 100 kg

	RANG =1	2 ≤ RANG ≤ 6	RANG ≥ 7
FEMELLES LW	13,67	13,81	14,10
MÂLES LW	11,68	12,05	12,09
FEMELLES LF	13,94	13,78	14,00
MÂLES LF	12,80	12,55	12,69

Tableau 8 : Coefficients de correction approchés pour l'âge à 100 kg ramené à une taille de portée ≤ 12 nés vifs et aux rangs de portée 2, 3 ou 4 (en jours)

T.PORTÉE	RANG	FEMELLES LW	MÂLES LW	FEMELLES LF	MÂLES LF
≤ 12	1				- 2.2
	2-3-4				
	≥ 5	- 1.0	- 1.3	- 1.0	- 1.3
≥ 13	1	- 2.9	- 2.0	- 1.4	- 4.5
	2-3-4	- 2.9	- 2.0	- 1.4	- 2.3
	≥ 5	- 3.9	- 3.3	- 2.4	- 3.3

Tableau 9 - Coefficients de correction approchés pour l'épaisseur de lard à 100 kg ramenée aux rangs de portée 2 à 6 (en mm)

RANG	FEMELLES LW	MÂLES LW	FEMELLES LF	MÂLES LF
1	- 0.16	- 0.25		
2 à 6				
≥ 7	- 0.43	- 0.41	- 0.22	- 0.14

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1991. Performances et Sélection, **91-06**, 1-12.
- AUMAITRE A., LEGAULT C., SALMON-LEGAGNEUR E., 1966. Ann. Zootech., **15**, 313-331.
- HARTSOCKT G., GRAVESH B., BAUMGARDT B.R., 1977. J. Anim. Sci., **44**, 320-330.
- JOURDAIN C., GUEBLEZ R., LE HENAFF G., 1989. Journées Rech. Porcine en France, **21**, 399-404.
- LABROUE F., 1991. Influence des effets maternels sur les performances de production dans l'espèce porcine. Mémoire de fin d'études, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 64pp.
- LEGAULT C., 1969. Ann. Génét. Sél. Anim., **1**, 281-298.
- LEGAULT C., 1971. Ann. Génét. Sél. Anim., **3**, 153-160.
- OLLIVIER L., LAGANT H., GRUAND J., MOLENAT M., 1991. Journées Rech. Porcine en France, **23**, 389-394.
- ROBISON O.W., 1972. J. Anim. Sci., **35**, 1303-1315.
- SALMON-LEGAGNEUR E., LEGAULT C., AUMAITRE A., 1966. Ann. Zootech., **15**, 215-229.
- SAUGERE D., RUNAVOT J.P., SELIER P., 1989. Journées Rech. Porcine en France, **21**, 335-344.
- SAVOIE Y., MINVIELLE F., 1988. Can. J. Anim. Sci., **68**, 1051-1062.
- SCHEEL D.E., GRAVES H.B., SHERRITT G.W., 1977. J. Anim. Sci., **45**, 219-229.
- SEVE B., 1982. Livest. Prod. Sci., **9**, 603-617.
- SEVE B., PEREZ J.M., DESMOULIN B., 1985. Journées Rech. porcine en France, **17**, 419-432.
- STANDAL N., 1973b. Acta Agric. Scand., **23**, 225-231.
- VAN DER STEEN H.A.M., 1983. Maternal and genetic influences on production and reproduction traits in pigs. Doctoral thesis, Department of Animal Breeding. Agricultural University, WAGENINGEN, The Netherlands, 113 pp.