

67702

## ANALYSE STATISTIQUE DES COMPOSANTES DE LA PRODUCTIVITE NUMERIQUE DES TRUIES DE QUATRE RACES FRANCAISES

### II – DECOMPOSITION DE LA VARIANCE, REPETABILITE, CORRELATION

C. LEGAULT \*

*I.N.R.A. - Station de Génétique quantitative et appliquée - 78350 Jouy-en-Josas*

#### I – INTRODUCTION

Dans la première partie de cette étude (LEGAULT et al., 1977) nous avons analysé l'évolution de 1969 à 1975 des composantes de la productivité numérique des truies dans quatre races françaises. En utilisant le même échantillon, nous proposons :

- d'estimer la part relative de la variance de chacune de ces variables attribuable à l'élevage et à la truie reproductrice elle-même.
- d'estimer la répétabilité ou corrélation moyenne entre les mesures successives du même critère sur chaque animal.
- de présenter les corrélations linéaires intraportée entre variables.
- d'analyser d'une manière plus précise la relation curvilinéaire existant entre la taille de la portée au sevrage ou le taux de mortalité des porcelets sous la mère d'une part et la taille de la portée à la naissance d'autre part.

#### II – MATERIEL ANIMAL ET METHODES

Rappelons que l'échantillon utilisé a été décrit dans la première partie de cette étude et qu'il comprend les portées nées de 1969 à 1975 dans les élevages de quatre races porcines exploitées en France : Large-White, Landrace Français, Porc de Piétrain et Landrace Belge. Les effectifs correspondants se déduisent des "degrés de liberté" reportés au tableau 1.

Pour chacune de ces quatre races, les données ont été classées hiérarchiquement en fonction de l'élevage de naissance et de la truie afin de permettre l'estimation des composantes de la variance selon la méthode décrite par KEMPTHORNE (1957).

La répétabilité ( $r$ ) a été estimée à partir des composantes "truie" ( $V_T$ ) et "résiduelle" ( $V_R$ ) de la variance :

$$r = \frac{V_T}{V_T + V_R}$$

Les corrélations linéaires intraportée entre variables ont été estimées à partir des variances et covariances résiduelles. Enfin, les variations de la taille de la portée au sevrage ( $Y$ ) en fonction du nombre total de porcelets nés par portée ( $x$ ) ont été analysées par l'établissement de l'équation de régression polynomiale suivante :

$$Y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$$

---

\* Avec la collaboration de C. FELGINES et Marie-Reine LANGLOIS.

TABLEAU 1

COMPOSANTES "ELEVAGE" ET "TRUIE" DE LA VARIANCE (%), REPETABILITE (r)  
DANS QUATRE RACES FRANCAISES :  
LARGE-WHITE (L.W.), LANDRACE FRANCAIS (L.F.), PIETRAIN (P.P.) ET LANDRACE BELGE (L.B.)

VARIABLE		RACE	COMPOSANTES DE LA VARIANCE			REPETABILITE r
			ELEVAGE (VE)	TRUIE (VT)	RESIDUELLE (VR)	
Degré de liberté		LW	134	12 985	27 840	
		LF	72	5 811	11 475	
		PP	11	390	1 068	
		LB	27	2 210	5 255	
TAILLE DE LA PORTEE	1. Nés	LW	5,3	15,0	79,7	0,158
		LF	5,1	12,3	82,6	0,129
		PP	4,5	14,9	80,6	0,156
		LB	5,9	14,5	79,7	0,154
	2. Nés vivants	LW	4,6	14,6	80,9	0,153
		LF	4,4	11,9	83,7	0,125
		PP	1,9	14,9	83,1	0,152
		LB	5,4	14,3	80,3	0,151
	3. Sevrés	LW	5,1	13,2	81,7	0,139
		LF	6,4	11,9	81,7	0,127
		PP	3,9	16,0	80,1	0,167
		LB	7,0	15,6	77,4	0,168
Durée d'allaitement		LW	32,2	14,3	53,6	0,210
		LF	33,4	12,4	54,2	0,187
		PP	55,9	2,8	41,3	0,065
		LB	30,5	4,5	65,1	0,064
Intervalle entre mises-bas		LW	15,9	13,5	70,6	0,160
		LF	11,0	5,7	83,3	0,064
		PP	7,3	1,5	94,1	0,020
		LB	8,3	11,0	80,8	0,119
Intervalle sevrage fécondation		LW	7,6	9,6	82,8	0,104
		LF	9,4	8,3	82,3	0,091
		PP	0,8	3,9	95,4	0,039
		LB	3,0	15,3	81,7	0,158

### III – RESULTATS

Les composantes de la variance et les estimations du coefficient de répétabilité figurent au tableau 1.

L'élevage de naissance explique environ 5 % de la variance de la taille de la portée à la naissance ou au sevrage (4,6 à 5,3 % en Large-White, 4,4 à 6,4 % en race Landrace Français, 1,9 à 4,5 en Piétrain et 5,4 à 7 % en Landrace Belge) ; son incidence est beaucoup plus élevée sur la durée d'allaitement (30 à 55 % de la variance) qui dépend essentiellement d'une option de l'éleveur. Enfin, l'effet de l'élevage est relativement plus discret sur les autres variables : 7 à 16 % pour l'intervalle entre mises bas et 1 à 9 % pour l'intervalle sevrage-fécondation.

L'incidence relative de la truie sur les trois mesures de la taille de la portée est environ trois fois plus élevée que celle de l'élevage puisqu'elle répond de 12 à 16 % de la variance. Ce rôle est naturellement inversé pour la durée d'allaitement (3 à 14 % de la variance) mais du même ordre de grandeur que celui de l'élevage pour les deux dernières variables.

Les estimations de la répétabilité de la taille de la portée comprises entre 0,13 et 0,17 sont remarquablement homogènes entre races et variables. Il n'en est plus de même pour les autres variables où, exception faite

de la race Large-White, (0,21 pour la durée d'allaitement, 0,16 pour l'intervalle entre mises bas et 0,10 pour l'intervalle sevrage-fécondation) on observe d'importantes variations.

Les corrélations linéaires intraportée entre variables figurent au tableau 2.

TABLEAU 2

CORRELATIONS INTRA ELEVAGE ET TRUIE ENTRE VARIABLES POUR CHACUNE DES QUATRE RACES :  
LARGE WHITE (L.W.), LANDRACE FRANCAIS (L.F.), PORC DE PIETRAIN (P.P.) ET LANDRACE BELGE (L.B.).

VARIABLE		RACE	1	2	3	4	5	6
TAILLE	1. Nés	LW		0,87	0,57	0,06	0,01	-0,02
		LF		0,88	0,61	0,03	0,02	-0,01
		PP		0,91	0,59	0,09	-0,04	-0,08
		LB		0,89	0,59	0,04	-0,04	0,01
DE LA PORTEE	2. Nés vivants	LW			0,70	0,16	0,01	-0,01
		LF			0,72	0,11	0,02	-0,02
		PP			0,67	0,17	-0,03	-0,11
		LB			0,68	0,06	-0,03	0,00
	3. Sevrés	LW				0,30	0,01	-0,04
		LF				0,19	0,00	-0,03
		PP				0,29	-0,03	-0,11
		LB				0,14	0,01	-0,02
4. Durée allaitement	LW						-0,04	-0,05
	LF						0,01	-0,02
	PP						-0,07	0,04
	LB						-0,14	-0,08
5. Intervalle entre mises-bas	LW							-0,23
	LF							-0,26
	PP							-0,19
	LB							-0,24
6. Intervalle sevrage-fécondation	LW							
	LF							
	PP							
	LB							

Nous n'insisterons pas sur les corrélations entre les trois mesures de la taille de la portée dont la non-linéarité est discutée ultérieurement. Par contre, nous noterons la corrélation positive entre la taille de la portée et la durée d'allaitement, faible à la naissance ( $0,03 < r < 0,09$ ) mais plus élevée au sevrage ( $0,14 < r < 0,30$ ). Si l'on peut considérer la taille de la portée comme indépendante de l'intervalle entre mises bas, il n'en est plus de même de l'intervalle sevrage-fécondation : l'observation de corrélations faibles mais négatives entre ces variables pour trois des quatre races étudiées semble indiquer que les truies les plus prolifiques ont une légère tendance à être fécondées plus rapidement après le sevrage.

L'examen des courbes représentatives des variations du nombre de porcelets sevrés en fonction du nombre de porcelets nés par portée (figure 1) dont les équations figurent au tableau 3 met en évidence la curvilinearité de cette liaison et traduit les limites des possibilités de la truie allaitante. Les valeurs des dérivées de ces équations (tableau 4) correspondent aux chances de survie d'un porcelet supplémentaire dans une portée de taille connue. Ainsi, en race Large-White, cette espérance est respectivement de 0,95 ; 0,67 ; 0,33 et -0,09 dans des portées de 6, 10, 14 et 18 porcelets nés. Les valeurs négatives de ce paramètre au-delà du maximum (qui correspond à 6 porcelets sauf en Piétrain où il est de 14) signifient que pour ces valeurs, tout porcelet supplémentaire entraîne une diminution de la taille de la portée au sevrage.

La figure 2 représente les variations du taux de mortalité totale (de la naissance au sevrage) en fonction du nombre de porcelets nés par portée (y compris les mort-nés). Notons que ce taux est respectivement de 20,1 ; 18,3 ; 24,8 et 21,2 % dans les quatre races considérées. Sauf en race de Piétrain, ce n'est pas dans les portées les plus réduites qu'un porcelet a la probabilité de survie la plus élevée : il existe en effet un effectif optimum compris entre 6 et 9 porcelets en Large-White et Landrace Français et entre 5 et 7 porcelets en Landrace Belge.

TABLEAU 3

COEFFICIENTS DE L'EQUATION REPRESENTANT L'EVOLUTION DU NOMBRE (Y) DE PORCELETS SEVRES EN FONCTION DES NOMBRES (x) DE PORCELETS : NES PAR PORTEE

$$Y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3$$

RACE	A	B	C	D
Large-White . . . . .	- 1,299	0,123.10 <sup>1</sup>	- 0,171.10 <sup>-1</sup>	- 0,723.10 <sup>-3</sup>
Landrace Français . . . . .	- 0,839	0,107.10 <sup>1</sup>	0,343.10 <sup>-2</sup>	- 0,149.10 <sup>-2</sup>
Porc de Piétrain . . . . .	0,663	0,589	0,415.10 <sup>-1</sup>	- 0,276.10 <sup>-2</sup>
Landrace Belge . . . . .	- 1,541	0,136.10 <sup>1</sup>	- 0,381.10 <sup>-1</sup>	- 0,115.10 <sup>-3</sup>

TABLEAU 4

INCIDENCE SUR LA TAILLE DE LA PORTEE AU SEVRAGE, DE LA NAISSANCE D'UN PORCELET SUPPLEMENTAIRE DANS UNE PORTEE DONT L'EFFECTIF VARIE DE 6 à 20

RACE	NOMBRE DE PORCELETS NES/PORTEE							
	6	8	10	12	14	16	18	20
Large-White	0,95	0,82	0,67	0,51	0,33	0,13	- 0,09	- 0,32
Landrace Français	0,95	0,84	0,69	0,51	0,29	0,04	- 0,25	- 0,58
Porc de Piétrain	0,79	0,72	0,59	0,39	0,13	- 0,20	- 0,60	- 1,06
Landrace Belge	0,89	0,73	0,56	0,40	0,23	0,05	- 0,12	- 0,30

FIGURE 1

EVOLUTION DU NOMBRE DE PORCELETS SEVRES EN FONCTION DU NOMBRE DE PORCELETS NES PAR PORTEE - COURBE THEORIQUE

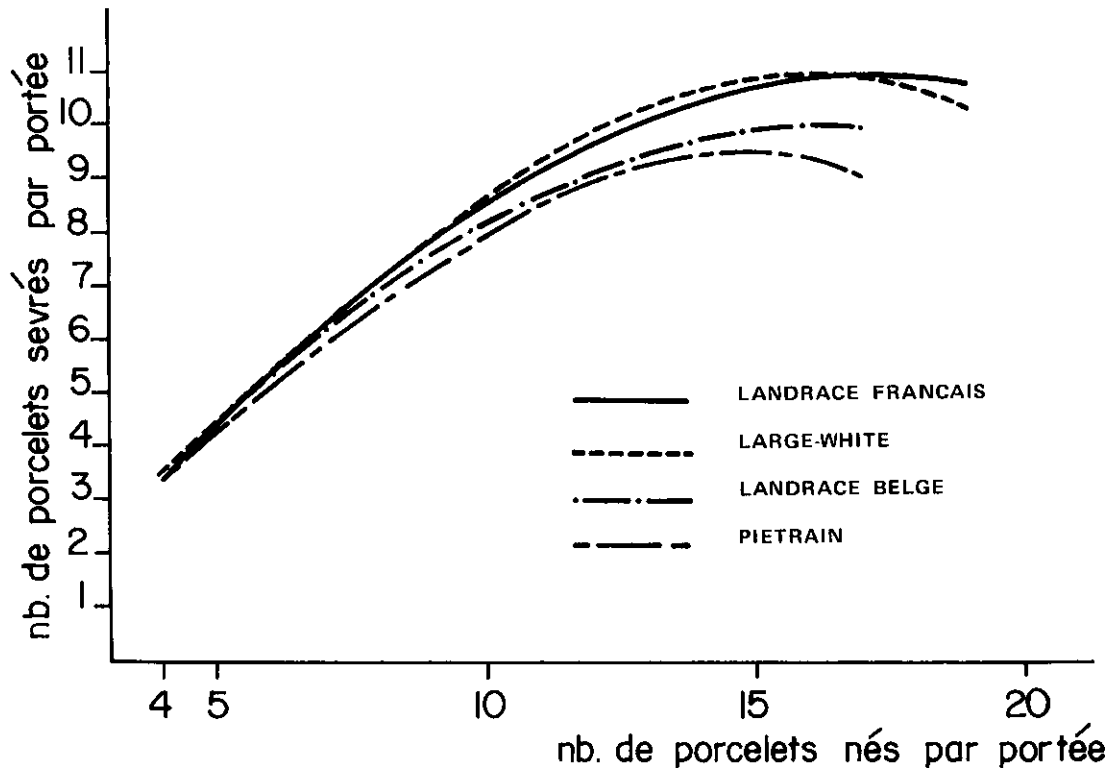
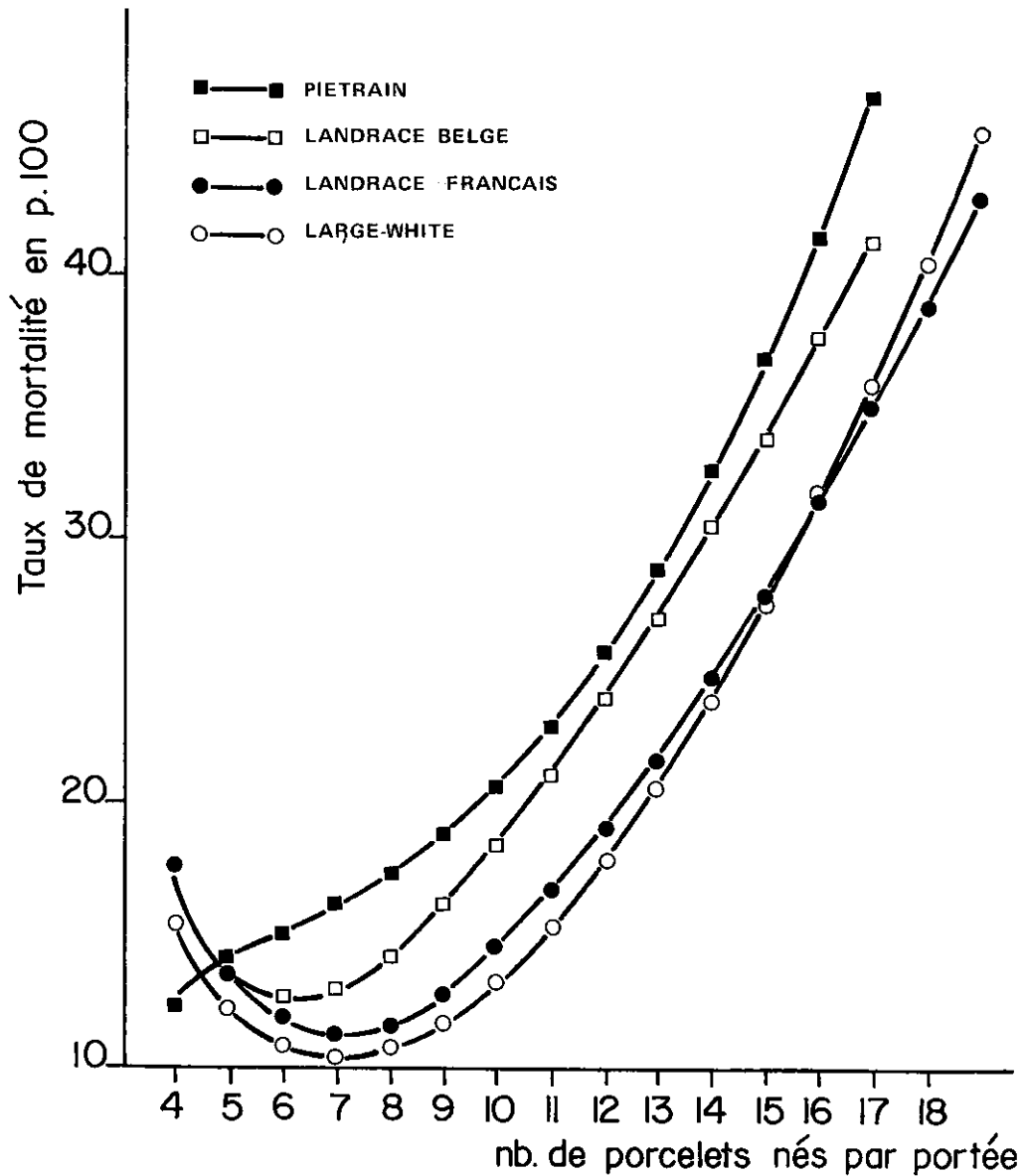


FIGURE 2  
EVOLUTION DU TAUX DE MORTALITE EN FONCTION DU NOMBRE DE PORCELETS NES PAR PORTEE  
DANS QUATRE RACES FRANCAISES



#### DISCUSSION ET CONCLUSION

Les estimations de la répétabilité de la taille de la portée (de l'ordre de 0,15) confirment et étendent à trois nouvelles races des résultats obtenus antérieurement en race Large White (LEGAULT, 1970). Cela signifie que la connaissance d'une portée d'une truie ne fournit qu'une maigre indication sur ses portées ultérieures. Il faudra donc tenir compte de toutes les productions disponibles pour avoir une estimation plus précise du potentiel de cet animal. La même observation s'applique d'ailleurs à l'intervalle sevrage-fécondation dont la répétabilité relativement faible de la durée d'allaitement, elle s'explique en partie par la profonde évolution de cette variable au cours de la période étudiée (diminution de près de 30 % en 7 ans). La corrélation faible mais positive entre

durée d'allaitement et prolificité est à rapprocher de l'observation discutée dans la première partie de cette étude mettant en évidence une augmentation de la taille de la portée de 0,02 porcelet par jour de prolongation de la durée d'allaitement. Les faibles corrélations négatives entre prolificité et intervalle sevrage-fécondation indiquent qu'une portée nombreuse à la naissance ou au sevrage ne compromet en rien les chances de fécondation ultérieure de la mère.

L'augmentation du nombre de porcelets nés entraîne celle du nombre de porcelets sevrés par portée jusqu'à un "seuil de saturation" qui est de 17 en race Large-White et Landrace Français, de 15 en race de Piétrain et de 16 en race Landrace Belge. Au-delà de ce seuil, l'arrivée de porcelets supplémentaires cause une diminution du nombre de porcelets sevrés. Les moyennes générales comprises entre 10 et 11,5 suivant la race sont très éloignées de ces seuils et autorisent encore de larges possibilités d'augmentation du nombre de porcelets nés par portée. Cette perspective se trouve d'ailleurs confortée par le développement de certaines techniques modernes telles que le groupage des mises-bas qui favorise les adoptions ou l'installation de locaux destinés au sevrage très précoce des porcelets en surnombre. Il faut noter enfin que l'optimum biologique qui peut être représenté par la probabilité maximale de survie d'un porcelet (5 à 9 porcelets suivant la race) est relativement éloigné de l'optimum économique.

## BIBLIOGRAPHIE

- KEMPTHORNE O., 1957. An introduction to Genetics Statistics. John Wiley and sons Inc., New-York.
- LEGAULT C., 1970. Paramètres génétiques des performances d'élevage des truies de race Large-White. Journées de la recherche porcine en France, INRA-ITP, 233-240.
- LEGAULT C., FELGINES C., OWEN J., 1977. Analyse statistique des composantes de la productivité numérique des truies de quatre races françaises : l'Evolution de 1969 à 1975. Journées de la recherche porcine en France, INRA-ITP.