

I 764

**EFFETS DU MOIS DE MISE-BAS, DU NUMERO DE PORTEE
ET DU TYPE GENETIQUE DE LA MERE
SUR LES COMPOSANTES DE LA PRODUCTIVITE DE LA TRUIE
DANS LES ELEVAGES FRANCAIS**

C. LEGAULT (1), J. DAGORN (2), D. TASTU (1)

(1) I.N.R.A. – Station de Génétique Quantitative et Appliquée

C.N.R.Z. – 78350 Jouy-en-Josas

(2) I.T.P. 149, Rue de Bercy – 75579 Paris Cedex 12

I – INTRODUCTION

Le programme d'interprétation mécanographique des performances d'élevage des truies a été mis en service en 1970 afin de permettre la gestion technique et génétique des troupeaux de production de porcelets (LEGAULT et al., 1971) ; il a permis également d'accumuler une somme d'informations considérable se prêtant aux interprétations statistiques les plus variées.

Dans ce document, nous nous proposons de dresser un premier bilan de l'effet du croisement Large-White x Landrace sur les composantes de la productivité numérique des truies dans le cadre des élevages français. Dans une première partie portant sur un effectif de 176.601 portées, nous avons analysé simultanément les effets du numéro de portée, du mois de mise-bas et du type génétique de la mère.

Dans une seconde partie portant sur un échantillon plus réduit (21.111 portées), nous avons inclut l' "effet troupeau" dans le modèle d'analyse et distingué les croisements réciproques, entre les deux races pures considérées.

II – EFFETS DU MOIS DE MISE-BAS, DU NUMERO DE PORTEE ET DU TYPE GENETIQUE DE LA MERE.

Les tailles à la naissance (total nés et nés vivants) et au sevrage de 176.601 portées nées de 1969 à 1973 dans plus de 2.000 élevages français ont été classées en fonction du mois de naissance (12 niveaux), du numéro de portée (7 niveaux) et du type génétique de la mère (4 niveaux dont 73.922 de race indéterminée 75980 de race Large-White, 13.918 de race Landrace Français et 12.781 issues du croisement Large-White x Landrace) et soumises à une analyse de la variance par la méthode des moindres carrés. D'autre part, l'intervalle sevrage-saillie fécondante, disponible sur un total de 91.989 portées, a été soumis à la même analyse.

Les trois facteurs de variation considérés ont des effets hautement significatifs sur chacune des quatre variables. Les interactions sont significatives ou voisines du seuil de signification de 5 % mais elles ne représentent qu'une faible part de la variation. Les effets attachés à chacun des niveaux de ces trois facteurs ont été représentés sur les figures 1 à 4.

Les portées les plus grandes à la naissance (figure 1) sont celles du mois de janvier (0,26 porcelet de plus qu'en juillet et août, mois les plus défavorables) ; inversement, les plus grandes tailles de portées au sevrage correspondent à des naissances de juin (0,34 porcelet de plus par portée relativement aux naissances en décembre). L'intervalle sevrage-fécondation est fortement influencé par la saison (figure 2) : l'amplitude de cette variation est en effet de 11 jours entre le mois de mise bas le plus favorable (décembre) et le mois le moins favorable (juin). En dehors de l'effet bien connu du numéro de portée sur la taille de la portée (figure 3), nous avons constaté qu'à l'issue du sevrage de leur première portée, les jeunes truies étaient en moyenne fécondées une semaine plus tard que leurs contemporaines adultes (figure 4).

FIGURE 1

EVOLUTION DE LA TAILLE DE LA PORTEE EN FONCTION DU MOIS DE MISE-BAS :
MOYENNES CORRIGÉES POUR LES EFFETS DU NUMERO DE PORTEE
ET LE TYPE GENETIQUE DE LA MERE

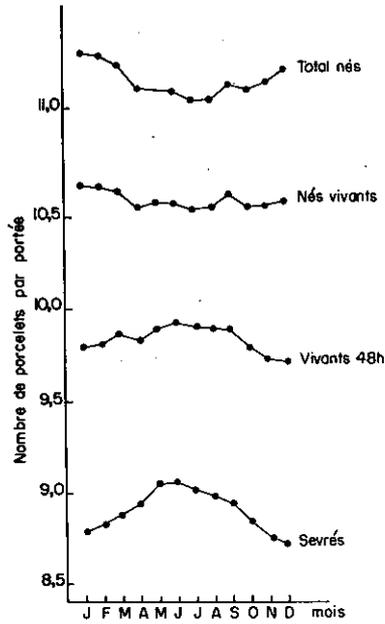


FIGURE 2

EVOLUTION DE L'INTERVALLE ENTRE LE SEVRAGE D'UNE PORTEE
ET LA CONCEPTION DE LA PORTEE SUIVANTE EN FONCTION DU MOIS DE MISE-BAS
EN RACE PURE ET EN CROISEMENT :
MOYENNES CORRIGÉES POUR L'EFFET DU NUMERO DE PORTEE.

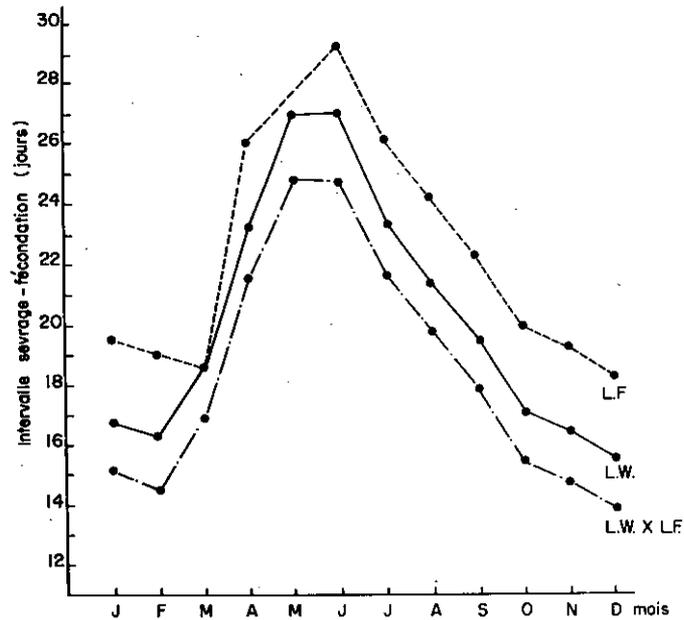


FIGURE 3

EVOLUTION DE LA TAILLE DE LA PORTEE EN FONCTION DU NUMERO DE PORTEE EN RACE LARGE WHITE (LW), LANDRACE FRANCAIS (LF) ET CHEZ DES TRUIES ISSUES DU CROISEMENT ENTRE CES DEUX RACES (LW x LF)
MOYENNES CORRIGÉES POUR L'EFFET DU MOIS DE MISE-BAS

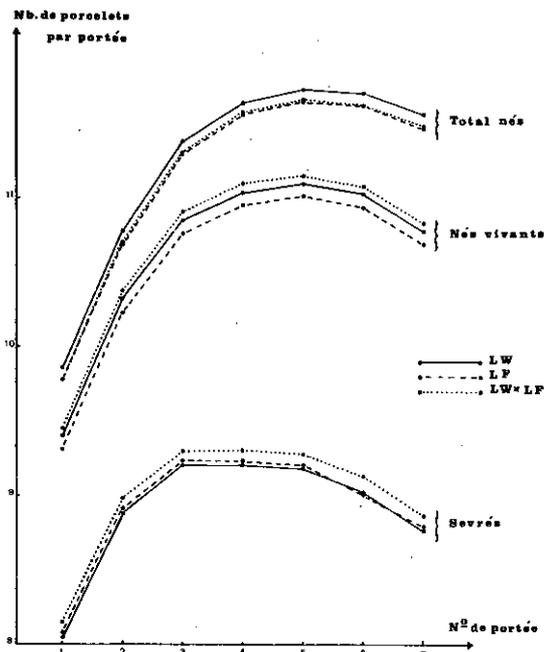
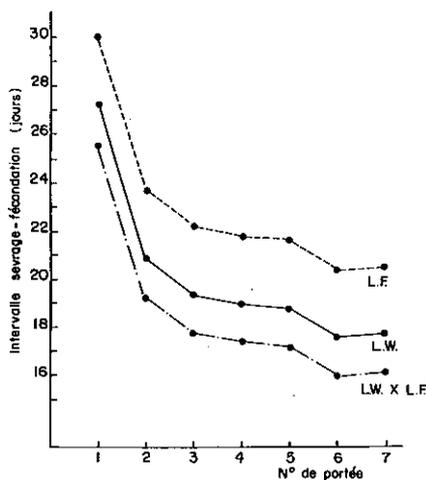


FIGURE 4

EVOLUTION DE L'INTERVALLE ENTRE LE SEVRAGE D'UNE PORTEE (n) ET LA CONCEPTION DE LA PORTEE (n + 1) EN FONCTION DU NUMERO DE LA PORTEE (n) EN RACE PURE ET EN CROISEMENT.
MOYENNES CORRIGÉES POUR L'EFFET DU MOIS DE NAISSANCE DE LA PORTEE



Nous insisterons davantage ici sur l'effet du type génétique et plus particulièrement sur la comparaison entre les truies de race pure Large-White ou Landrace et les truies issues du croisement entre ces deux races. Il est surprenant de constater que, dans les conditions de l'étude, la prolificité des truies croisées est peu différente de la moyenne des races parentales (supériorité de l'ordre de 1 % pour le nombre de porcelets nés vivants et sevrés). Par contre, l'intervalle sevrage-fécondation est amélioré de 14 % chez les truies issues de croisement (Tableau 1).

TABLEAU 1

EFFET DU TYPE GENETIQUE DE LA MÈRE SUR LA TAILLE DE LA PORTEE
ET L'INTERVALLE SEVRAGE-FECONDATION :
MOYENNES CORRIGÉES POUR LES EFFETS DU NUMERO DE PORTEE ET DU MOIS DE MISE-BAS

TYPE GENETIQUE DE LA MERE	EFFECTIF N	NOMBRE DE PORCELETS PAR PORTEE			INTERVALLE SEVRAGE- FECONDATION
		Total nés	Nés vivants	Sevrés	
Indéterminé	73.922	11,00	10,45	8,72	18,80
Large White	75.980	11,24	10,65	8,90	20,02
Large White x Landrace français	12.781	11,16	10,70	9,00	18,37
Landrace français	13.918	11,15	10,56	8,93	22,80
Moyenne générale	N = 176.601	11,14	10,59	8,89	20,00
Effet d'hétérosis (%)		- 0,30	0,94	1,01	14,20

Plusieurs critiques peuvent être faites au modèle d'analyse utilisé. En premier lieu, il n'a pas été possible de tenir compte de l'effet "élevage" et le type génétique est en partie confondu avec le niveau technique moyen des élevages correspondants. En second lieu, nous n'avons pris en considération que la race de la mère bien qu'une partie des truies de race pure aient été saillies par un verrat d'une autre race. Ces deux faits auraient tendance à défavoriser légèrement les truies croisées par rapport à leurs contemporaines de race pure.

III. — EFFET DU CROISEMENT LARGE-WHITE x LANDRACE

Dans l'analyse précédente où l'effet du troupeau étaient en partie confondu avec celui du type génétique de la mère, il n'était guère possible d'estimer avec précision l'effet d'hétérosis dans le cas du croisement Large-White x Landrace. Pour cette raison, une seconde analyse limitée à 88 élevages (provenant de 25 départements) où deux types génétiques au moins étaient représentés en nombre suffisant a été réalisée. Seules, les portées des truies présentes au 1er octobre 1974 ont été considérées. Ainsi, les informations concernant 21.111 portées ont été classées en fonction du troupeau (88 niveaux), du numéro de portée (6 niveaux soit 1, 2, ... 6, et plus) et du type génétique de la mère (4 niveaux soit : Large-White, ♂ Large-White x ♀ Landrace, ♂ Landrace x ♀ Large-White et Landrace) pour être soumises à une analyse de la variance par la méthode des moindres carrés.

Pour chaque portée, les cinq variables suivantes ont été considérées : nombre "total de porcelets nés", nés vivants et sevrés par portée, durée d'allaitement et intervalle sevrage-fécondation. Les résultats de l'analyse mettent en évidence l'existence d'effets hautement significatifs pour chacune des trois causes de variation considérées mais également l'existence d'effets d'interactions faibles ou voisins du seuil de signification. Bien que faibles, ces interactions s'opposent en toute rigueur à des tests de comparaison entre niveaux d'un même facteur. Cependant, elles n'entravent pas l'estimation des moyennes correspondantes (tableau 2) qui sont les meilleures que l'on puisse obtenir dans les conditions de notre étude.

L'effet d'hétérosis a été estimé par la supériorité relative des performances des truies issues de croisements (moyenne des croisements réciproques) par rapport à celles des races pures (moyenne des deux races parentales). Les valeurs observées pour la taille de la portée (2 à 3 % à la naissance et 4 % au sevrage) sont légèrement plus élevées que dans la première analyse mais plus faibles que celles que l'on était en droit d'attendre à l'examen de la littérature (SELLIER, 1969 et 1974). En revanche, comme dans la première analyse, l'effet d'hétérosis sur l'intervalle sevrage-fécondation est très élevé et voisin de 18 %.

La durée d'allaitement a été considérée comme une variable afin de permettre l'estimation de la productivité numérique de chaque ensemble de truies. Fait assez inattendu, cette durée est significativement plus courte chez les truies croisées (il y a 2,5 jours de différences entre groupes extrêmes).

TABLEAU 2

VALEURS COMPAREES (1) DES COMPOSANTES DE LA PRODUCTIVITE NUMERIQUE (2)
DES TRUIES DE RACE LARGE-WHITE, LANDRACE FRANCAIS ET ISSUES
DES DEUX CROISEMENTS RECIPROQUES ENTRE CES DEUX RACES. EFFET D'HETEROSIS.

TYPE GENETIQUE DE LA MERE	EFFECTIF N	NOMBRE DE PORCELETS/PORTEE			DUREE ALLAITEMENT (L)	INTERVALLE SEVRAGE FECONDATION (1)	PRODUCTIVITE NUMERIQUE (P _n)
		TOTAL NES	NES VIVANTS	SEVRES (S)			
Large-White . . .	10.868	10,70	10,21	8,52	36,39	19,00	18,23
Landrace x Large-White	7.077	11,04	10,62	8,90	34,85	17,23	19,40
Large White x Landrace	753	10,53	10,18	8,69	33,89	15,24	19,29
Landrace français	2.413	10,50	10,06	8,46	35,11	20,49	18,10
Moyenne générale	N = 21.111	10,69	10,27	8,64	35,06	17,99	18,75
Effet d'hétérosis (%)		1,74	2,62	3,58	- 3,86	- 17,78	6,50

(1) Les moyennes sont corrigées pour les effets du numéro de portée et du troupeau par la méthode des moindres carrés.

$$(2) P_n = \frac{365}{115 + L + I} S$$

En définitive, la productivité numérique estimée à partir des trois dernières variables du tableau 2, bénéficie d'un effet d'hétérosis de 6,5 %.

Le tableau 2 nous permet également de comparer les performances des truies provenant des deux croisements réciproques. Les truies issues du croisement entre un verrat Landrace et une truie Large-White produisent 0,5 porcelet de plus par portée à la naissance, avantage qui est réduit à 0,2 porcelet au sevrage ; par contre, ces mêmes truies ont allaité leur portée 1 jour de plus et ont été fécondées après sevrage deux jours plus tard que leurs contemporaines issues du croisement réciproque. En définitive, les truies issues du croisement entre un verrat Landrace et une truie Large-White ne sevrant annuellement que 0,1 porcelet de plus que les truies issues du croisement réciproque.

Les corrélations linéaires intra-élevage entre les cinq variables (figure 5) montrent que les portées les plus nombreuses ont tendance à être sevrées plus tardivement ($r = 0,20$ entre la durée d'allaitement et la taille de la portée au sevrage). Par contre, l'intervalle sevrage-fécondation est pratiquement indépendant de la taille de la portée (r compris entre $- 0,03$ et $- 0,04$). Enfin, l'allongement de la durée d'allaitement ne diminue que très légèrement l'intervalle sevrage-fécondation ($r = - 0,06$).

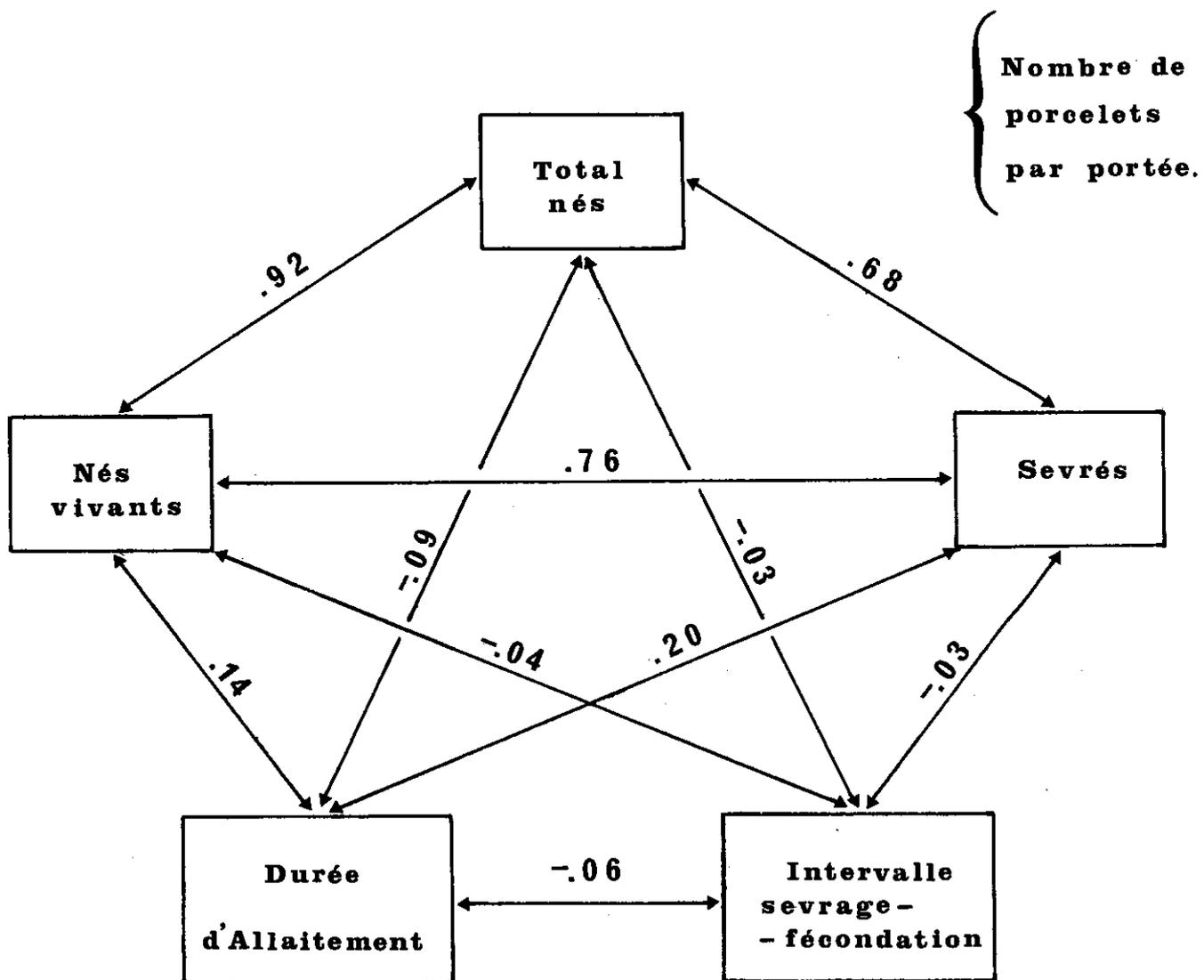
(voir figure 5, page suivante).

IV. — DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION

Nous ne nous attarderons pas ici sur les résultats relatifs à l'effet du numéro de portée ou du mois de mise-bas sur la taille de la portée qui, dans leur ensemble, confirment ceux d'une étude réalisée antérieurement sur la race Large-White (LEGAULT, 1969).

FIGURE 5

REPRESENTATION GRAPHIQUE DES CORRELATIONS LINEAIRES INTRA-TROUPEAU
ENTRE LES CINQ VARIABLES



En dépit de son rôle déterminant sur le rythme de reproduction de la truie, l'intervalle sevrage-fécondation n'a jamais été analysé sur une aussi grande échelle. L'amplitude des variations de ce critère entre l'hiver et l'été (11 jours) démontre que la reproduction de la truie est partiellement "saisonnée" et confirme les chutes du taux de fécondation observé en été en insémination artificielle (SIGNORET et DU MESNIL DU BUISSON, 1969, MOLENAT et MARTINAT, 1971). Il est à souligner d'autre part que les troubles de reproduction sont fortement accentués à l'issue du sevrage de la première portée, comme l'ont mis en évidence MOLENAT et MARTINAT (1971) dans le cadre de la population porcine du POITOU.

Le léger avantage en prolificité des truies issues du croisement entre un verrat Landrace et une truie Large-White (0,5 porcelet par portée à la naissance et 0,2 porcelet au sevrage) par rapport au croisement réciproque avait déjà été observé par SMITH et KING (1964) pour qui cet avantage était de 0,25 porcelet à la naissance et de 0,07 porcelet au sevrage.

La durée d'allaitement (qui dépend de l'éleveur) était considérée ici comme une "variable relai" permettant d'estimer la productivité numérique des truies ; sa réduction de plus de 1 jour chez les truies croisées peut être interprétée par le fait que l'éleveur a tendance à sevrer plus tôt les porcelets issus de croisement qui sont plus lourds et plus vigoureux. Cette explication est en accord avec la corrélation positive entre la taille de la portée et la durée d'allaitement ($r = 0,20$) qui tend à montrer que les portées plus petites (dans lesquelles les porcelets sont plus lourds) sont sevrées plus précocement.

Nos estimations de l'effet d'hétérosis sur la taille de la portée : 2 à 3 % à la naissance et 4 % au sevrage sont faibles si on les compare aux conclusions de la récente synthèse bibliographique de SELLIER (1974) pour lequel les valeurs attendues chez des truies F₁ sont respectivement de 6 et 8 %. La différence apparaît moins nettement si on se réfère aux résultats de SMITH et KING (1964) relatifs au croisement Large-White x Landrace ; pour ces auteurs, l'effet de l'utilisation de truies F₁ Large White x Landrace se traduit par une amélioration de 3,4 % du nombre de porcelets nés et de 5,1 % de celui des porcelets sevrés par portée.

Un élément d'imprécision notable est lié au fait qu'il n'a pas été tenu compte de la race du verrat, dans notre analyse. Un sondage nous a montré que 20 % environ des truies de race pure étaient utilisées en croisement ; la prolificité de ces dernières est améliorée de ce fait d'environ 2 % à la naissance et de 5 à 8 % au sevrage (SMITH et KING, 1964 ; SELLIER, 1974). Cela risque de défavoriser légèrement les truies croisées par rapport à leurs contemporaines de race pure.

La plupart des truies F₁ sont utilisées en "croisement en retour" avec des verrats appartenant à l'une des deux races pures. La connaissance du type de croisement aurait fourni une information complémentaire précieuse : en effet, selon SMITH et KING (1964) et VAN DE PAS et al., (1973), un croisement en retour avec des verrats Large-White accroît la taille de la portée de 0,7 porcelet à la naissance et de 0,6 à 1 porcelet au sevrage par rapport à un croisement en retour avec des verrats Landrace.

Le premier échantillon analysé comprenait non seulement les troupeaux où des truies de race pure et croisées étaient élevées simultanément et qui devaient constituer le second échantillon analysé, mais également l'ensemble des troupeaux de sélection en race pure. La comparaison des niveaux de production des truies de race pure de ces deux échantillons (Tableaux 1 et 2) montre un avantage de 0,4 à 0,6 porcelet par portée en faveur des premières. Cette différence explique en partie l'absence de supériorité en prolificité observée chez les truies croisées dans la première analyse, les croisements n'étant pas pratiqués dans les meilleurs élevages. Bien qu'il s'agisse vraisemblablement d'un retard en partie génétique, il est prématuré de l'attribuer à une régression consécutive à l'abandon de toute sélection sur la prolificité au profit de l'amélioration attendue de l'usage des croisements.

Dans un autre domaine, les truies croisées qui ont une meilleure précocité sexuelle (LEGAULT, 1973) peuvent être défavorisées par l'adoption d'une correction pour l'effet du numéro de portée au lieu d'une correction pour l'effet de l'âge.

Enfin, l'effet d'hétérosis important que nous avons observé sur l'intervalle sevrage-fécondation dans chacune des deux analyses (14 et 18 %) vient confirmer l'amélioration de 15 à 18 % constaté antérieurement sur le taux de réussite en insémination artificielle chez les truies croisées Large-White x Landrace par rapport à leurs contemporaines de race pure (LEGAULT, PROVOST et GRUAND, 1973). Rappelons également que la même observation avait été faite par SKARMAN (1965).

En définitive, les truies issues du croisement Large-White x Landrace, sevrant annuellement 1 porcelet de plus que leurs contemporaines de race pure dans les élevages français. Cette amélioration provient non seulement

de celle de la taille de la portée qui reste légèrement inférieure aux prévisions, mais surtout d'une amélioration très nette de leur fertilité estimée ici par l'intervalle sevrage-fécondation. Toutefois, cette étude qui conserve un caractère préliminaire mérite d'être reprise, en tenant compte notamment de l'âge de la truie et du type génétique du père pour chacun des accouplements.

BIBLIOGRAPHIE

1. LEGAULT C. 1970. Paramètres génétiques des performances d'élevage des truies de race Large-White. Journées Rech. Porcine en France, 241-249.
2. LEGAULT C., MOLENAT M., STEIER G., TEXIER C., ZICKLER G., 1971. Principe et illustration d'un programme d'interprétation mécanographique des performances d'élevage des truies. Journées Rech. Porcine en France, 11-14.
3. LEGAULT C., 1973. Déterminisme génétique de la précocité sexuelle, du taux d'ovulation et du nombre d'embryons chez la truie primipare : héritabilité, effet d'hétérosis. Journées Rech. Porcine en France, 147-154.
4. LEGAULT C., GRUAND J., PROVOST J.P., 1973. Effet du croisement sur le taux de réussite de l'insémination artificielle chez la truie. Incidence économique. Journées Rech. Porcine en France, 155-158.
- 4 bis. MOLENAT M., MARTINAT F., 1971. Les performances de reproduction du cheptel porcin français. Bull. tech. inf. ingr. Serv. agric., N° Spécial "Reproduction" 257, 97-106.
5. SELLIER P., 1969. Les croisements chez le Porc. Journées Rech. Porcine en France, 25-31.
6. SELLIER P., 1974. Le croisement dans l'espèce porcine. 1er Congrès Mondial de Génétique appliquée à l'Élevage, MADRID, 7-11 Octobre, Volume 1, 859-871.
7. SIGNORET J.P., DU MESNIL DU BUISSON F., 1969. Influence des conditions d'habitat du verrat sur la fécondance du sperme. Journées Rech. Porcine en France, 33-35.
8. SKARMAN S., 1965. Crossbreeding experiments with swine. Lantbrhögsk. Annals., 31, 3-92.
9. SMITH C., KING J.W.B., 1964. Crossbreeding and litter production in British pigs. Anim. Prod., 6, 265-272.
10. VAN DE PAS J.G.C., MINKEMA D., BUITING G.A.J., 1973. Result of crossbreeding experiments with pigs in the Netherlands. 24ème Réunion annuelle de la F.E.Z., Commission de Génétique, Vienne.

ANNEXE

TABLEAU 3

EFFETS DU MOIS DE MISE-BAS, DU NUMERO DE PORTEE
ET DU TYPE GENETIQUE DE LA MERE ESTIMES PAR LA METHODE
DES MOINDRES CARRS ET EXPRIMES EN ECARTS A LA MOYENNE GENERALE.
CES VALEURS UTILISABLES SELON UN MODELE ADDITIF,
ONT SERVI DE BASE AU TRACE DES FIGURES 1 à 4.

FACTEUR DE VARIATION		EFFECTIF	TAILLE DE LA PORTEE			INTERVALLE SEVRAGE- FECONDATION (jours)
			TOTAL NES	NES VIVANTS	SEVRES	
Mois de mise bas	J	16 243	0,16	0,08	- 0,12	- 3,29
	F	15 814	0,14	0,07	- 0,07	- 3,83
	M	17 014	0,09	0,06	- 0,01	- 1,52
	A	15 893	- 0,04	- 0,04	0,04	3,17
	M	16 917	- 0,05	- 0,02	0,15	6,39
	J	17 474	- 0,06	- 0,02	0,16	6,37
	J	19 407	- 0,10	- 0,05	0,12	3,25
	A	16 565	- 0,10	- 0,04	0,08	1,31
	S	10 791	- 0,02	0,03	0,05	- 0,61
	O	9 961	- 0,05	- 0,04	- 0,07	- 3,02
	N	9 521	- 0,01	- 0,03	- 0,14	- 3,65
D	11 001	0,06	- 0,01	- 0,18	- 4,57	
Numéro de portée	1	48 154	- 1,38	- 1,25	- 0,85	- 7,18
	2	37 856	- 0,46	- 0,33	- 0,02	0,79
	3	30 456	0,15	0,21	0,30	- 0,71
	4	21 868	0,41	0,40	0,30	- 1,08
	5	15 462	0,50	0,45	0,28	- 1,29
	6	9 847	0,46	0,38	0,12	- 2,49
	7 et +	12 958	0,32	0,14	- 0,14	- 2,39
Type génétique de la truie	Indéterminé	73 922	- 0,14	- 0,14	- 0,17	- 1,20
	Large White	75 980	0,10	0,06	0,01	0,02
	Large White x Landrace Français	12 781	0,02	0,11	0,12	- 1,63
	Landrace Français	13 918	0,02	- 0,03	0,04	2,80
MOYENNE GENERALE		176 601	11,14	10,59	8,89	20,00