

## L'INFLUENCE DIRECTE DU VERRAT SUR LA TAILLE ET LE POIDS DES PORTÉES OBTENUES PAR INSÉMINATION ARTIFICIELLE

I. OLLIVIER et C. LEGAULT

avec la collaboration technique de B. DANDO et L. GUILBAULT

*Station centrale de Génétique animale,  
Centre national de Recherches zootechniques, 78 - Jouy-en-Josas  
Institut national de la Recherche agronomique,*

*Centre expérimental de Sélection et d'Insémination porcine, 86 - Rouillé*

---

### SOMMAIRE

L'effet direct du verrat sur la taille et le poids des portées qu'il engendre a été étudié sur un ensemble de 1 327 portées contrôlées à la naissance, de 1 010 portées pesées à la naissance et de 906 portées pesées au sevrage. Ces portées sont issues de 30 verrats utilisés de 1961 à 1964 au Centre expérimental de Sélection et d'Insémination porcine de Rouillé (Vienne). Les effets du verrat, de la période semestrielle et du numéro de portée ont été estimés par la méthode des moindres carrés. Les différences entre verrats et entre périodes semestrielles sont hautement significatives pour la taille de la portée à la naissance. Ces deux facteurs expliquent respectivement 4,9 et 4,4 p. 100 de la variance totale du caractère. Le poids global de la portée à la naissance, la taille et le poids global de la portée au sevrage ne sont pas significativement influencés par ces facteurs. L'effet du numéro de portée est hautement significatif pour toutes les variables.

---

### INTRODUCTION

Un précédent travail (LEGAULT et OLLIVIER, 1965) démontrait que le verrat exerce sur les portées qu'il engendre un effet hautement significatif quant au nombre de porcelets à la naissance, mais non significatif quant au nombre de porcelets sevrés.

L'objet de la présente étude est de compléter l'analyse faite précédemment en considérant un nombre plus important de verrats et en incluant comme variables supplémentaires le poids de la portée à la naissance et au sevrage.

## MATÉRIEL, ANIMAL, ET MÉTHODE D'ANALYSE

Les données concernent des portées de race *Large White* obtenues par insémination artificielle de 1960 à 1964 dans l'aire d'extension du Centre expérimental de Sélection et d'Insémination porcine de Rouillé (Vienne). Ces portées ont été examinées et, sauf en quelques cas, pesées globalement, une première fois dans un délai de 5 jours après la naissance et une deuxième fois aux environs du sevrage, entre 40 et 64 jours. Dans cette étude, nous avons retenu les 30 verrats ayant un minimum de 10 portées examinées dans un délai de 5 jours après la naissance, ce qui représente un effectif de 1 327 portées.

Les poids de portée ont été corrigés en fonction du jour de la pesée de la manière suivante : les portées ont d'abord été classées par nombre de porcelets nés, et, dans chaque classe de taille de portée, la régression du poids de la portée sur l'âge à la première pesée a été calculée. Les poids ont alors été ramenés à 0 jour. Ensuite les portées ont été classées par nombre de porcelets sevrés, les régressions du poids de la portée sur l'âge à la deuxième pesée ont été calculées et les poids ramenés à 52 jours.

Cinq variables ont été considérées dans l'analyse :

- variable 1 : nombre total de porcelets nés (vivants et morts) ;
- variable 2 : nombre de porcelets vivants à la première pesée ;
- variable 3 : nombre de porcelets vivants à la seconde pesée ;
- variable 4 : poids de la portée à la naissance (corrigé) ;
- variable 5 : poids de la portée à 52 jours (corrigé).

Les données ont été classées par verrat (30), par période de mise bas de 6 mois (9 périodes allant d'octobre 1960 à décembre 1964 : octobre 1960-mars 1961, avril 1961-septembre 1961..., avril 1964-septembre 1964, octobre 1964-décembre 1964) et par numéro de portée (1, 2, 3, 4, 5 et plus). La méthode des moindres carrés a permis d'estimer les effets de chacun de ces facteurs et de faire les tests statistiques comme indiqué par LEGAULT et OLLIVIER (1965). Les composantes de la variance ont ensuite été estimées selon la méthode 1 donnée par HENDERSON (1953), en supposant aléatoires les niveaux de chaque facteur. En réalité, les effets « verrat » et « période semestrielle » peuvent être considérés comme aléatoires alors que le numéro de portée est plutôt une variable dont les niveaux sont fixés.

## RÉSULTATS

Les figures 1 et 2 montrent l'accroissement journalier du poids des portées en fonction du nombre de porcelets, d'une part dans les 5 jours qui suivent la naissance et d'autre part entre 40 et 64 jours. Dans le premier cas, les résultats sont irréguliers, car l'accroissement de poids de chaque porcelet est contrebalancé par la mortalité importante qui intervient durant cette période. Dans l'ensemble cependant, il apparaît que l'accroissement journalier de poids passe par un maximum pour les portées de 8, 9 et 10 porcelets à la naissance et qu'il est voisin de zéro pour les portées de faible effectif et celles d'effectif supérieur à 16. Au contraire, au voisinage du sevrage, l'accroissement de poids passe de 1 à 4 kg assez régulièrement à mesure que l'effectif augmente.

Le tableau 1 donne les résultats des tests d'interaction. Aucun n'étant significatif, l'analyse a été poursuivie en faisant l'hypothèse de non-interaction entre les trois facteurs « verrat », « période semestrielle » et « numéro de portée ». Les effets de chaque facteur ont été testés (tabl. 2). Les valeurs de « F » montrent que le facteur le plus important est le « numéro de portée » dont les effets sont hautement significatifs pour les cinq variables. La période semestrielle a un effet significatif seulement sur le nombre à la naissance. L'effet direct du verrat est hautement signifi-

Tests des interactions

Source de variation	Variable 1		Variable 2		Variable 3		Variable 4		Variable 5			
	degrés de liberté	carrés moyens	F	carrés moyens	F	degrés de liberté	carrés moyens	degrés de liberté	carrés moyens	F		
Effets principaux.....	41	73,32		40,68		41	24,42	41	89,80		41	7 811
Interactions .....	384	12,65	1,01 NS	9,68	4,40 NS	365	8,46	340	19,05	1,47 NS	324	1 865
Entre cellules .....	425	18,50		12,67		406	9,77	381	26,67		365	2 533
Intra-cellule (résiduelle), <sup>1</sup>	901	12,51		8,74		771	7,90	629	16,47		540	1 677
Totale .....	1 326					1 477		1 040			905	

Variable 1 : Nombre de porcelets nés par portée.  
 Variable 2 : Nombre de porcelets vivants au 1<sup>er</sup> contrôle.  
 Variable 3 : Nombre de porcelets vivants au 2<sup>e</sup> contrôle (vers 52 jours).  
 Variable 4 : Poids de la portée (en kg) à la naissance.  
 Variable 5 : Poids de la portée (en kg) à 52 jours.  
 NS : F non significatif au seuil de 5 p. 100.

TABLEAU 2

Tests des effets du verrat, de la période semestrielle et du numéro de portée, dans l'hypothèse de non-interaction entre les trois facteurs

Source de variation	Variable 1		Variable 2		Variable 3		Variable 4		Variable 5			
	degrés de liberté	carrés moyens	F	carrés moyens	F	degrés de liberté	carrés moyens	degrés de liberté	carrés moyens	F		
Verrat .....	29	28,56	2,27**	16,54	1,83**	29	9,73	29	24,50	1,42 NS	29	2 281
Période semestrielle.....	8	29,56	2,35**	14,91	1,65 NS	8	44,49	8	26,42	1,53 NS	8	2 474
N° de portée.....	4	296,48	23,45**	193,89	24,49**	4	124,77	4	459,66	26,74**	4	40 817
Résiduelle.....	1 285	12,55		9,02		1 136	7,98	969	17,18		864	1 748

\*\* : F significatif au seuil de 1 p. 100.  
 NS : F non significatif au seuil de 5 p. 100.

TABLEAU 3  
*Estimations des composantes de la variance*

	Variance « verrat »		Variance « période semestrielle »		Variance « n° de portée »		Variance « résiduelle »	
	valeur absolue	pourcentage	valeur absolue	pourcentage	valeur absolue	pourcentage	valeur absolue	pourcentage
Nombre de porcelets par portée à la naissance .....	0,75	4,92	0,67	4,36	1,36	8,90	12,51	81,82
Nombre de porcelets par portée au 1 <sup>er</sup> contrôle .....	0,33	3,21	0,24	2,36	0,84	8,24	8,74	86,19
Nombre de porcelets par portée au sevrage .....	0,10	1,18	0,12	1,37	0,57	6,53	7,90	90,92
Poids de la portée à la naissance (kg) .....	0,85	4,10	0,91	4,89	2,80	13,51	16,17	78,00
Poids de la portée au sevrage (kg) .....	66,2	3,16	80,4	3,84	270,4	12,91	1 677,0	80,09

catif quant au nombre de porcelets nés et au nombre de porcelets vivants au premier contrôle, mais non significatif quant au nombre sevré et quant aux poids des portées. Les composantes de la variance sont données dans le tableau 3.

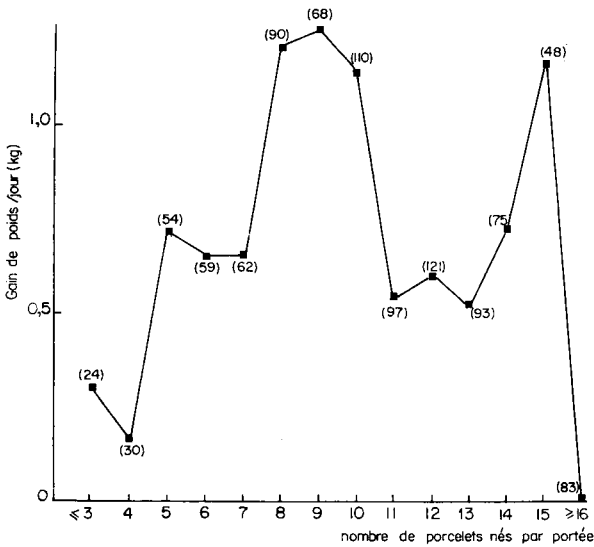


FIG. 1. — *Accroissement journalier du poids de la portée (entre la naissance et l'âge de 5 jours) en fonction de la taille de la portée à la naissance (effectifs entre parenthèses)*

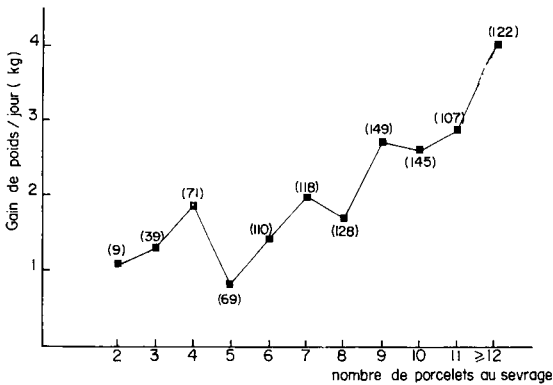


FIG. 2. — *Accroissement journalier du poids de la portée (entre l'âge de 40 et de 64 jours) en fonction de la taille de la portée (effectifs entre parenthèses)*

### DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les résultats ci-dessus appellent la même discussion que celle donnée dans le précédent travail (LEGAULT et OLLIVIER, 1965). Il y a cependant des correctifs à apporter et quelques différences à souligner.

D'abord l'analyse qui vient d'être décrite met en évidence une influence importante de la période semestrielle sur la taille de la portée à la naissance, effet qui n'apparaissait pas dans l'analyse précédente où seule l'année était prise en considération. La figure 3 montre une alternance saisonnière assez régulière, octobre-mars étant le semestre favorable. Des enquêtes statistiques effectuées sur le troupeau français révèlent l'existence, dans les conditions de la monte naturelle, d'une fluctuation similaire (LE PÈRE DE GRAVERON et LINGUENHELD, 1964; LINGUENHELD et HAZARD, 1966). Cette variation saisonnière de la prolificité est probablement liée à celle de la fertilité, exprimée en pourcentage de mise-bas par insémination. Ce pourcentage accuse, en effet, une baisse de dix points pendant les mois de juillet, août et

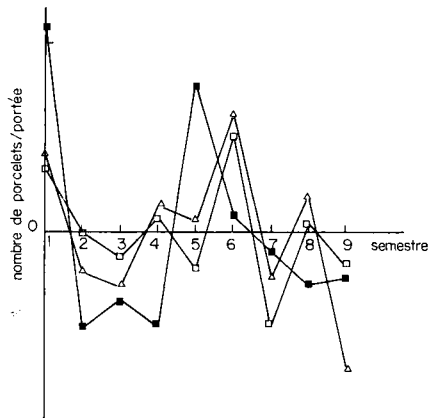


FIG. 3. — Évolution semestrielle du nombre de porcelets nés par portée (□)  
 du nombre de porcelets vivants par portée au 1<sup>er</sup> contrôle (Δ)  
 du nombre de porcelets par portée au sevrage (■)  
 (variables exprimées en écarts à la moyenne)

septembre dans le même centre d'insémination (CORTEEL et *al.*, 1964). A cette variation cyclique se superposent, dans notre échantillon, des variations plus importantes, attribuables à des effets « période particulière ». L'origine de ces variations n'est pas claire. Elles peuvent être liées à des facteurs climatiques. La figure 3 montre également que les effectifs par portée au premier contrôle et au sevrage subissent des variations parallèles, mais à l'opposé de l'effectif à la naissance, c'est le semestre avril-septembre qui est le plus favorable. Les différences entre semestres ne sont cependant pas significatives.

La différence entre le verrat le plus prolifique et le verrat le moins prolifique atteint 5,20 porcelets à la naissance et 2,92 au sevrage. Ces écarts sont plus importants que dans l'étude précédente par suite d'un échantillonnage moins restreint.

Enfin, l'effet direct du verrat sur le poids des portées n'est pas statistiquement significatif bien que la valeur de « F » soit très proche du seuil de signification à 5 p. 100 dans le cas du poids de la portée à la naissance. Ceci confirme l'hypothèse que l'influence du verrat s'exerce davantage sur le nombre d'embryons arrivant au terme de la gestation que sur leur poids, un nombre élevé de porcelets nés étant généralement compensé par un poids moyen faible. On sait d'ailleurs que, chez le porc, l'héritabilité du poids individuel à la naissance est très voisine de zéro (voir par exemple LEGAULT

Estimations des effets « verrat » (valeurs extrêmes en chiffres italiques)

N° de Verrat	Variable 1		Variable 2		Variable 3		Variable 4		Variable 5	
	Nombre de portées	Effets	Nombre de portées	Effets	Nombre de portées	Effets	Nombre de portées	Effets	Nombre de portées	Effets
53	30	- 4,05	26	- 1,23	23	- 2,23	20	- 26,52		
230	66	- 0,51	61	- 0,30	61	0,52	55	2,85		
262	53	- 0,59	49	- 0,42	50	- 0,36	37	- 7,41		
301	66	- 0,31	59	- 0,43	39	- 0,62	36	- 5,85		
302	63	0,94	61	0,48	46	- 0,17	44	- 4,73		
303	67	0,59	58	0,56	48	1,24	44	12,82		
316	61	0,32	52	0,46	42	0,98	38	11,09		
568	34	- 0,76	30	- 0,19	28	0,59	26	4,55		
658	25	- 0,90	25	- 0,57	20	- 0,34	19	- 1,00		
712	73	0,94	64	0,57	51	0,15	46	3,48		
722	44	0,29	33	0,88	40	1,08	32	- 9,70		
937	23	1,31	18	0,74	18	1,42	15	11,09		
939	10	1,07	9	0,36	9	- 0,82	8	9,77		
967	16	- 0,51	10	- 0,40	14	- 0,01	8	0,27		
977	67	0,44	66	0,32	50	- 0,46	48	- 7,70		
2285	24	- 1,44	18	- 1,09	15	- 1,89	13	- 16,75		
2842	10	- 1,25	8	- 1,44	9	- 0,72	8	0,38		
5255	36	1,04	31	1,25	33	2,66	25	30,91		
5294	439	1,63	425	0,31	405	0,09	95	- 0,69		
5455	43	0,63	33	0,25	33	0,00	26	2,22		
5627	51	- 0,02	45	- 0,12	42	0,13	38	0,96		
5648	37	0,28	36	0,30	24	0,18	23	4,29		
5698	63	1,33	55	- 0,72	56	- 0,96	48	6,42		
5918	14	- 3,11	11	- 2,29	13	- 2,05	10	- 15,42		
5979	10	0,20	9	- 0,04	6	1,32	6	16,73		
6003	33	2,09	28	1,33	20	1,14	17	13,48		
6107	42	- 0,17	40	- 0,11	40	- 0,22	8	- 0,79		
6355	71	0,73	64	1,20	50	- 0,48	46	6,81		
6365	42	- 0,73	42	0,03	8	- 0,63	8	- 6,16		
9043	77	0,47	72	0,35	64	0,00	59	- 1,00		
Nbre de portées	4 327	10,27	4 178	8,12	4 011	12,83	906	131,77		
Moyennes.....										

et AUMAITRE, 1966). Dans l'ensemble, poids et effectif de portée varient dans le même sens entre verrats, et l'information qu'apporte la pesée n'est pas en rapport avec le supplément de travail qu'une telle opération requiert. De plus, le poids d'une portée est une variable complexe et ses variations dans les premiers jours qui suivent la naissance sont dues à des causes très variées (rusticité et croissance du porcelet, aptitudes maternelles, milieu d'élevage, décisions de l'éleveur, etc.) ce qui rend toute correction difficile en fonction de l'âge.

La part de la variance attribuable au verrat père de la portée avoisine 5 p. 100 pour la taille de la portée à la naissance. On peut donc dire que l'influence du verrat père de la portée est sensiblement plus importante que l'influence génétique du père de la truie dans la détermination de la taille de la portée à la naissance, dont l'héritabilité est de l'ordre de 0,10. Les deux facteurs verrat (père de la portée) et saison expliquent à eux seuls plus de 9 p. 100 de la variance du nombre de porcelets par portée. Il est donc important d'en tenir compte dans tout programme de sélection visant à améliorer ce caractère.

*Reçu pour publication en juin 1967.*

## SUMMARY

### INFLUENCE OF THE BOAR ON LITTER SIZE AND WEIGHT IN ARTIFICIAL INSEMINATION

The effect of the boar on litter size and weight was estimated from a sample of litters born from 30 *Large White* boars between 1961 and 1964 at ROUILLE experimental Artificial Insemination Centre. The effects of the boar, the six month period of birth and the litter order were estimated by least squares analysis. The differences between boars and between periods were highly significant for litter size at birth. Litter weight at birth, litter size and weight at weaning showed no significant effect of the boar and the period. Litter order had a highly significant effect on all characteristics.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CORTEEL J. M., SIGNORET J. P., DU MESNIL DU BUISSON F., 1964. Variations saisonnières de la reproduction de la truie et facteurs favorisant l'œstrus temporaire. *V<sup>e</sup> Congrès de Reproduction animale et d'Insémin. artifi.* Trente, **3**, 536-540.
- HENDERSON C. R. 1953. Estimation of variance and covariance components. *Biometrics*, **9**, 226-252.
- LEGAULT C., OLLIVIER L., 1965. Résultats préliminaires concernant l'influence du verrat sur la taille de la portée en insémination artificielle. *Ann. Zootech.*, **14**, 401-408.
- LEGAULT C., AUMAITRE A., 1966. Aspects biométriques de la croissance pondérale du porcelet. II. Étude génétique. *Ann. Zootech.*, **15**, 333-341.
- LE PÈRE DE GRAVERON J., LINGUENHED R., 1964. Les performances d'élevage d'un échantillon de 70 000 truies. *Rev. Élev.*, **19**, 629-638.
- LINGUENHED R., HAZARD C., 1966. Performances d'élevage du troupeau porcin français en 1964. *Rev. Élev.*, **21**, 77-95.