

R2109

INFLUENCE DE LA RACE ET DU REGIME ALIMENTAIRE SUR LA PRECOCITE SEXUELLE DE LA TRUIE

M. ETIENNE (1), C. LEGAULT (2) (*)

I.N.R.A. - C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas

(1) Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs

(2) Station de Génétique quantitative et appliquée

I. - INTRODUCTION

La puberté est la première manifestation de l'aptitude à la reproduction de la Truie : une puberté précoce diminue l'intervalle entre générations et limite la période improductive de ces animaux. Son impact économique est loin d'être négligeable, puisque LEGAULT et DAGORN (1973) estiment que chaque jour de retard à la première mise-bas réduit de 1,8 à 2,6 F le bénéfice total réalisé par truie. Différents facteurs sont susceptibles d'influencer la précocité sexuelle des truies, en particulier l'alimentation antérieure et le type génétique.

Afin de préciser l'importance de ces facteurs, une étude a été réalisée dans le cadre d'une "Action Thématique Programmée", qui avait pour but de comparer les performances zootechniques de porcs appartenant à 3 races pures, en réponse à des variations de l'équilibre énergie-azote de l'aliment distribué à volonté. Le présent travail est basé sur diverses mensurations et dénombrements effectués sur le tractus génital des femelles, prélevé à l'abattage à 95 kg de poids vif, permettant ainsi d'estimer la maturité sexuelle des animaux.

II. - MATERIEL ANIMAL ET METHODES

L'étude porte sur 162 truies appartenant à des races à fort développement musculaire (Piétrain et Landrace Belge), en comparaison avec le Landrace Français, servant de témoin. Elle est réalisée en 2 répétitions, les animaux étant logés par groupes de deux dans la première et individuellement au cours de la seconde, dans une porcherie d'engraissement fermée, sur sol de béton. Les truies de chaque race reçoivent, suivant un schéma factoriel, un aliment distribué à volonté qui apporte :

- 2 concentrations en énergie : 3000 (e) ou 3300 (E) Kcal d'énergie digestible par kg, suivant la nature de la céréale (orge ou maïs).
- 2 rapports azote-énergie : 48 (n) ou 60 (N) g de matières azotées par 1.000 Kcal d'énergie digestible.

Une description plus détaillée du protocole expérimental et la composition des régimes sont rapportées par ailleurs (SELLIER et al., 1974). La répartition des animaux entre les différentes cellules se trouve consignée dans le tableau 1.

TABLEAU 1
REPARTITION DES TRUIES ENTRE LES DIFFERENTS TRAITEMENTS

RACE	PIETRAIN				LANDRACE BELGE				LANDRACE FRANCAIS			
	en	En	eN	EN	en	En	eN	EN	en	En	eN	EN
Répétition 1	8	7	8	8	8	8	6	8	8	8	8	7
Répétition 2	6	6	7	5	5	6	5	6	6	6	6	6
TOTAL	14	13	15	13	13	14	11	14	14	14	14	13

(*) Avec la collaboration technique de Christiane VACHOT (1), G. CONSEIL (1), Y. HOUIX (2), D. TASTU (2).

L'abattage des porcs est effectué le mardi où ils atteignent ou dépassent le poids vif de 95 kg.

Le tractus génital est alors prélevé et divisé en plusieurs parties anatomiques, après séparation du ligament large :

- ensemble vagin-col utérin, limité à ses deux extrémités par le méat urinaire et la dernière tubé-rosité,
- cornes utérines (droite et gauche), entre le col de l'utérus et la jonction utéro-tubaire,
- ovaires droit et gauche.

Chacune de ces parties est pesée ; de plus, on mesure la longueur du vagin et des cornes utérines.

L'aspect des ovaires permet de les répartir en 4 classes de maturité sexuelle définies comme suit :

- classe 0 (stade "grain de riz") : tous les follicules mesurent moins de 2 mm de diamètre, donnant à l'ovaire un aspect granuleux caractéristique,
- classe 1 : présence de follicules de plus de 2 mm de diamètre et de moins de 5 follicules d'un diamètre supérieur à 5 mm sur l'ensemble des deux ovaires.
- classe 2 : 5 follicules au moins ont un diamètre supérieur à 5 mm sur l'ensemble des deux ovaires.
- classe 3 : ovaires de truies pubères, caractérisés par la présence de corps jaunes ou de corps blancs.

Les stades de maturité des ovaires sont classés en fonction du régime (4 niveaux), de la race des truies (3 niveaux) et de la répétition (2 niveaux) en vue d'une première analyse de la variance par la méthode des moindres carrés. L'utilisation du test de χ^2 permet de comparer, entre les différents traitements, la répartition des ovaires dans les 4 classes définies précédemment. Enfin, les données relatives aux mensurations du tractus génital sont soumises à une seconde analyse de variance où les facteurs sont la classe de maturité des ovaires (4 niveaux), le régime (4 niveaux) et la race des truies (3 niveaux).

III. - RESULTATS

La répartition, entre les 4 classes de maturité ovarienne, des truies des différents traitements, pour l'ensemble des 2 répétitions est donnée dans le tableau 2.

TABLEAU 2

REPARTITION DES TRUIES SUIVANT LA CLASSE DE MATURETE DE LEURS OVAIRES

RACE	REGIME	PIETRAIN					LANDRACE BELGE					LANDRACE FRANCAIS				
		en	En	eN	EN	Total	en	En	eN	EN	Total	en	En	eN	EN	Total
Classes de maturité des ovaires	0	1	1	2	4	8	8	10	8	7	33	1	2	3	3	9
	1	3	3	1	3	10	3	2	3	6	14	9	8	7	6	30
	2	1	4	2	2	9	2	2	0	0	4	4	4	4	4	16
	3	9	5	10	4	28	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Il apparaît en premier lieu qu'à une exception près, seules les truies Piétrain sont, dans une proportion de 50,9 p. cent, pubères au poids de 95 kg. On constate également des différences entre les truies des 2 autres races, la majorité des femelles Landrace Belge (63,4 p. cent) ayant des ovaires au stade 0, tandis que 54,5 p. cent de ceux des animaux Landrace Français sont au stade 1. On peut noter de plus, chez les truies Piétrain, une fréquence de puberté plus élevée dans le cas des régimes à faible teneur en énergie (en et eN). Les principaux résultats de la première analyse de variance figurent au tableau 3. Il en ressort que la répétition et le régime n'affectent pas la maturité des ovaires. Seule la race exerce une influence significative. Ce résultat permet de comparer, sur la base du même critère, les races deux à deux au moyen des tests de χ^2 . Ceux-ci sont hautement

TABLEAU 3

CAUSES DE VARIATION DE LA MATURITE DES OVAIRES : RESULTATS DE L'ANALYSE DE VARIANCE

SOURCES DE VARIATION	DEGRES DE LIBERTE	CARRE MOYEN	VALEUR DE F.	SIGNIFICATION STATISTIQUE
Interaction	17	0,9488	1,24	NS
Régime	3	0,4699	0,60	NS
Race	2	31,6025	40,35	***
Répétition	1	1,2501	1,60	NS
Résiduelle	138			

NS : Effet non significatif
 * : Effet significatif au seuil $P \leq 0,05$

** : Effet significatif au seuil $P \leq 0,01$
 *** : Effet significatif au seuil $P \leq 0,001$

significatifs pour les différents cas considérés et permettent de classer les races en présence, dans l'ordre de maturité décroissante : Piétrain, Landrace Français, Landrace Belge, à un même poids vif de 95 kg.

En l'absence d'effet "répétition" et d'interaction significative, la première analyse peut être poursuivie, en toute rigueur pour rechercher l'influence de 3 facteurs (classe de maturité des ovaires, régime et race) sur les mensurations du tractus génital. Les résultats sont rapportés dans le tableau 4.

TABLEAU 4

EFFETS DE DIVERS FACTEURS SUR LES MENSURATIONS DU TRACTUS GENITAL DES TRUIES : VALEURS DE F : ANALYSE DE LA VARIANCE

SOURCE DE VARIATION	DEGRES DE LIBERTE	POIDS TOTAL 2 OVAIRES	POIDS TRACT. DISSEQUE	POIDS TOTAL UTERUS	LONG. TOT. UTERUS	POIDS VAGIN	LONGUEUR VAGIN
Maturité des ovaires	3	56,2 ***	116,2 ***	155,3 ***	86,9 ***	1,0 NS	5,1 **
Régime	3	0,2 NS	1,4 NS	0,8 NS	0,8 NS	1,7 NS	0,4 NS
Race	2	0,4 NS	0,3 NS	0,2 NS	3,6 *	11,6 ***	1,2 NS
Interaction	30	0,5 NS	1,2 NS	1,1 NS	0,9 NS	1,7 NS	1,4 NS
Résiduelle	123						

Sauf dans le cas de l'ensemble vagin-col utérin, le stade ovarien exerce une influence prépondérante sur les mesures réalisées. La race intervient sur le poids du vagin, et, dans une moindre mesure, la longueur totale des 2 cornes de l'utérus. Par contre, comme dans l'analyse précédente, le régime est sans effet sur ces critères.

Compte tenu de l'importance du stade de maturité ovarienne et de l'absence d'interaction, il est possible de rapporter les différentes mensurations en fonction de ce facteur (tableau 5).

TABLEAU 5

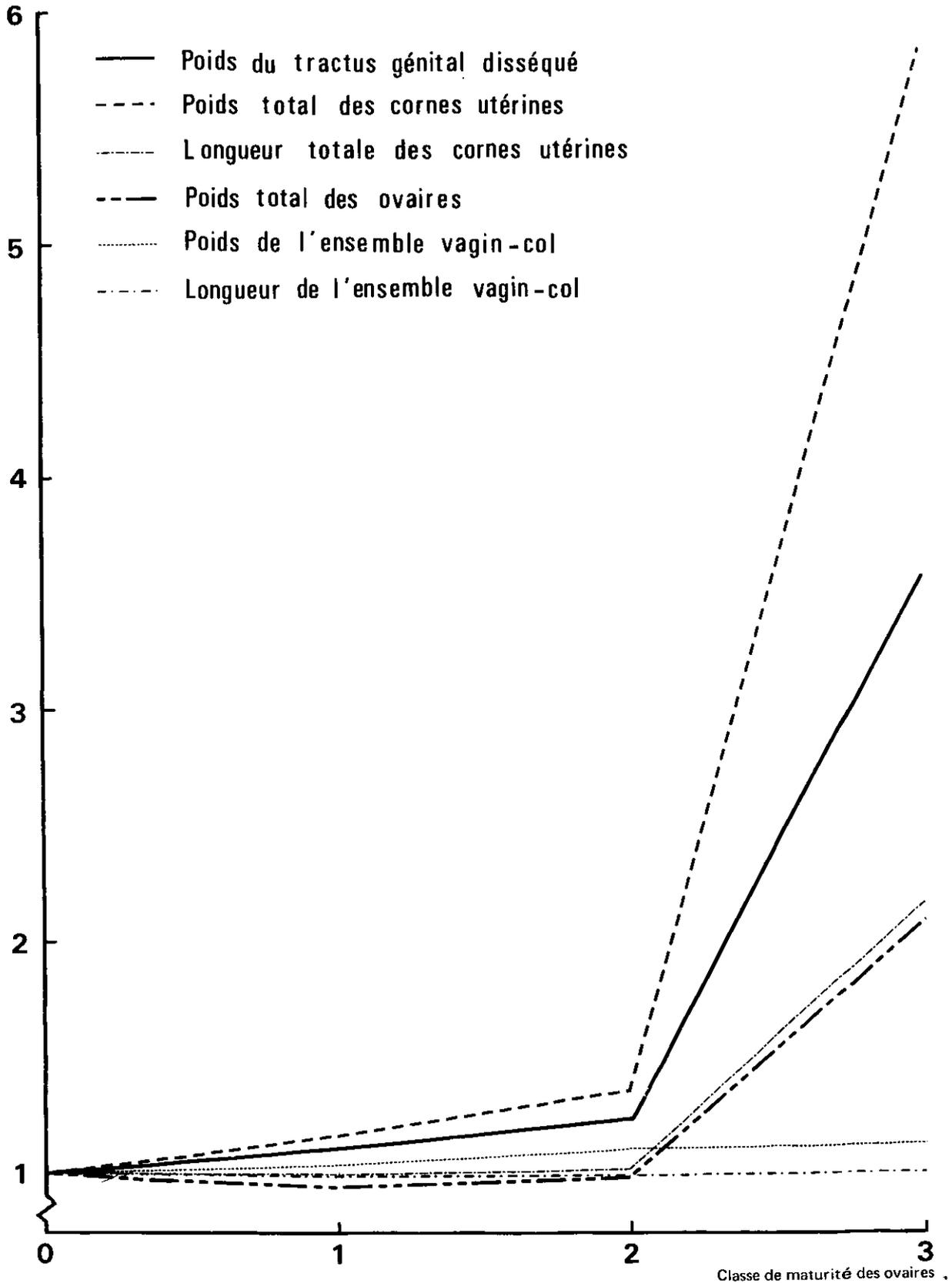
INFLUENCE DE LA MATURITE DES OVAIRES SUR LES MENSURATIONS DU TRACTUS GENITAL

MATURITE DES OVAIRES	POIDS DES 2 OVAIRES (g)	POIDS DU TRACTUS (g)	POIDS DE L'UTERUS (g)	LONGUEUR DE L'UTERUS (cm)	POIDS DU VAGIN (g)	LONGUEUR DU VAGIN (cm)
0	6,32	126,3	66,5	104,3	60,0	21,2
1	5,98	139,6	77,9	104,2	62,0	21,1
2	6,28	156,2	90,2	106,0	66,0	21,0
3	13,16	450,7	386,4	224,6	67,4	21,4

Le poids total du tractus disséqué, et celui de l'utérus, s'élèvent faiblement entre les classes 0 et 2, et subissent un accroissement très important à la puberté (classe 3). Le poids total des 2 ovaires, et la longueur totale des cornes utérines, n'augmentant qu'à partir de la puberté. Enfin, le poids et la longueur de l'ensemble vagin-col varient peu avec le stade de maturité des ovaires.

FIGURE 1
EVOLUTION RELATIVE DE DIVERSES MENSURATIONS DU TRACTUS GENITAL DES TRUIES
EN FONCTION DE LA MATURETE DES OVAIRES

Mesure au stade ovarien considéré
Mesure correspondante au stade 0



La figure 1 permet d'insister sur ces observations. L'accroissement relatif de chacune des mensurations effectuées par rapport aux mesures correspondantes au stade 0 de maturité des ovaires s'y trouve figuré. Les modifications les plus importantes interviennent entre les deux dernières classes ; le poids total du tractus disséqué est multiplié par 3,6 en raison de l'élévation pondérale des cornes utérines. Celle-ci est près de trois fois plus grande que l'augmentation de leur longueur.

IV. - DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Des différences de poids à la puberté entre truies de races pures ont été signalées, en particulier aux Etats-Unis (ROBERTSON et al., 1951). SELLIER (1970) et LEGAULT (1973) rapportent un effet d'hétérosis sur la précocité sexuelle. Dans le cadre de cette étude, il apparaît qu'au poids moyen de 95 kg, et sur la base de la maturité des ovaires, les truies Piétrain sont sexuellement plus précoces que les animaux Landrace Français, eux-mêmes l'étant plus que les Landrace Belge. Cependant, l'âge des truies à l'abattage diffère suivant leur origine ; il est de 221 ± 23 , 181 ± 14 et 186 ± 14 jours respectivement pour les femelles Piétrain, Landrace Français et Landrace Belge. L'écart enregistré explique partiellement le fait que plus de 50 p. cent des truies Piétrain soient pubères à 95 kg. Lorsqu'on compare les animaux qui n'appartiennent qu'à la classe de 184 à 205 jours d'âge, des différences significatives de maturité sexuelle persistent, dans le même sens qu'à poids constant, entre les trois races considérées. Cette dernière analyse est critiquable étant donné que, sur le plan de leur croissance, les femelles entrant dans la comparaison sont marginales par rapport à la moyenne d'âge de la race à laquelle elles appartiennent. Il nous semble malgré tout possible de conclure à une plus grande précocité sexuelle des truies Piétrain. Le taux d'ovulation des truies Piétrain estimé à partir du nombre de corps jaunes, est en moyenne de $13,1 \pm 2,8$ pour 12 animaux à la puberté (absence de corps blancs), et de $12,7 \pm 2,5$ sur 28 femelles de 95 kg (absence ou présence de corps blancs). Ces valeurs sont peu différentes de celles qu'avait obtenues LEGAULT (1973) sur des truies Large-White (13,5) d'âge comparable, ou croisées Large White - Landrace (13,7) de poids voisin.

L'alimentation n'influence pas la précocité sexuelle des truies. Mais en dépit des modifications notables dans la composition des aliments, ceux-ci étant distribués à volonté, l'ingestion de nutriments énergétiques est peu différente pour les 4 régimes. Pourtant, sur la base de tests de χ^2 effectués sur les animaux de race Piétrain la maturité des ovaires tend à être plus faible chez les femelles qui reçoivent les aliments les plus énergétiques, l'écart étant significatif au cours de la 2ème répétition. D'après LODGE et McPHERSON (1951) et SØRENSEN et al. (1961), une restriction alimentaire affecte peu l'âge des animaux à la puberté, mais réduit leur poids à ce stade. Aussi est-il logique qu'à un même poids, les truies "rationnées" présentent une maturité plus grande. Nous rejoignons en cela les conclusions de DUEE et ETIENNE (1974) qui considèrent que, pour une faible restriction alimentaire, seul le poids des truies à la puberté dépend de leur vitesse de croissance.

Le tractus génital des truies subit un accroissement pondéral à la puberté, en raison de l'augmentation de poids des cornes utérines, celui du vagin variant peu. Ce résultat est conforme aux observations de REDDY et al., (1958). Les variations de poids de l'utérus montrent qu'il ne s'agit pas d'une simple croissance en longueur mais surtout d'un épaississement de la paroi utérine à ce stade physiologique. Ce phénomène est rapide, puisque chez les truies Piétrain, le passage de la classe 2 de maturité des ovaires à la puberté s'effectue en moyenne en 7 jours. HADEK et GETTY (1958) ont montré qu'entre 1 jour et 6 mois d'âge (puberté), l'épaisseur de l'endomètre de l'utérus passe de 0,13 à 5,52 mm dans l'espèce porcine. Le poids des ovaires reste constant, jusqu'à l'approche de la puberté, bien que la taille de quelques follicules augmente. Ceci implique une régression partielle des autres follicules, comme l'a montré du MESNIL du BUISSON (1954) chez des femelles impubères après traitement hormonal ; DAILEY et al., (1972) font une constatation analogue au cours du cycle oestrien : 50 p. cent des follicules régressent à l'approche de l'ovulation tandis que le poids total de liquide folliculaire s'élève faiblement. A la différence des autres parties du tractus génital, le vagin ne subit pas de modification pondérale à la puberté, et seules les différences raciales sont apparentes (76,6 g pour les Piétrain, 58,9 g pour les Landrace Français, et 50,9 g chez les Landrace Belge en moyenne).

En conclusion, les truies de Piétrain manifestent une précocité sexuelle plus grande que leurs contemporaines de race Landrace ; bien que l'âge moyen à l'abattage soit plus élevé chez les premières, il apparaît en effet que ces animaux sont en moyenne plus jeunes et plus légers à la puberté. D'autre part, d'après l'état de maturité des ovaires, les truies de race Landrace Français sont elles-mêmes plus précoces que celles de race Landrace Belge.

Globalement, dans le cadre de cette expérience, le régime alimentaire n'a pas d'influence significative sur la précocité sexuelle de la truie. Toutefois, dans la race de Piétrain, un effet défavorable des régimes à

haute teneur en énergie a été observé dans chacune des deux répétitions. Des variations plus importantes de la consommation en énergie auraient sans doute accentué ces tendances.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DAILEY R.A., CLARK J.R., FIRST N.L., CHAPMAN A.B., CASIDA L.E., 1972 - Effects of high and low feeding at two stages of the estrous cycle on follicular development in gilts from four genetic groups. *J. Anim. Sci.*, **35** : 1210 - 1215.
- DUEE P.H., ETIENNE M., 1974 - Influence de l'alimentation pendant la croissance de la truie sur la maturité sexuelle et les performances de reproduction : résultats préliminaires. *Journées Rech. Porcine en France, I.N.R.A., I.T.P. éd., PARIS* (sous presse).
- DU MESNIL DU BUISSON F., 1954 - Possibilités d'ovulation et de fécondation chez la Truie avant la puberté. *Ann. Endocrinol.*, **15** : 332-340.
- HADEK R., GETTY R., 1959 - The changing morphology in the uterus of the growing pig. *Amer. J. Vet. Res.*, **20** : 573 - 577.
- 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, I.N.R.A., I.T.P. éd., PARIS.*
- LEGAULT C., DAGORN J., 1973 - Incidence de l'âge à la première mise-bas sur la productivité de la Truie. *Journées Rech. Porcine en France, 227-237, I.N.R.A., I.T.P. éd., PARIS.*
- LODGE G.A., McPHERSON R.M., 1961 - Level of feeding during early life and the subsequent reproductive performance of sows. *Anim. Prod.*, **3** : 19 - 28.
- REDDY V.B., LASLEY J.F., MAYER D.T., 1958 - Genetic aspects of reproduction in swine. *Mo. Agric. Exp. Stat. Res. Bull. N° 666.*
- ROBERTSON G.L., GRUMMER R.H., CASIDA L.E., CHAPMAN A.B., 1951 - Age at puberty and related phenomena in outbred Chester White and Poland China gilts. *J. Anim. Sci.*, **10** : 647-656.
- SELLIER P., 1970 - Hétérosis et croisement chez le Porc. *Ann. Génét. Sél. anim.*, **2** : 145 - 207.
- SELLIER P., HOUIX Y., DESMOULIN B., HENRY Y., 1974 - Premières observations sur la relation entre conditions nutritionnelles et type génétique chez des porcs femelles. *Journées Rech. Porcine en France, I.N.R.A. I.T.P., éd. PARIS* (sous presse).
- SØRENSEN A.M., Jr., THOMAS W.B., GOSSETT J.W., 1961 - The effects of various sequences of full and limited feeding on the reproductive phenomena in Chester White and Poland China gilts. *J. Anim. Sci.*, **20** : 347-349.