

C826A

PREMIER BILAN DE L'EXPÉRIMENTATION SUR LE PORC CHINOIS EN FRANCE

1 - Performances de reproduction en race pure et en croisement

C. LEGAULT (1), J.C. CARITEZ (2) (*)

(1) I.N.R.A. — Station de Génétique Quantitative et Appliquée — 78350 JOUY-EN-JOSAS
(2) I.N.R.A. — Domaine expérimental du Magneraud — St-Pierre d'Amilly - 17700 SURGÈRES

I - INTRODUCTION

« Dans le but de promouvoir le développement et l'échange des travaux scientifiques et techniques de nos deux pays, de renforcer l'amitié entre nos deux peuples, le Ministère de l'Agriculture de la RÉPUBLIQUE POPULAIRE DE CHINE fait cadeau au Ministère de l'Agriculture de la RÉPUBLIQUE DE FRANCE de neuf porcs reproducteurs dont un mâle et deux femelles de chacune des trois races MEISHAN, JIAXING et JINHUA ». Tels sont les termes de la « lettre de remise » signée le 18 Octobre 1979 à SHANGHAI par HAN YI JING, représentant du Ministère de l'Agriculture Chinois et J.C. CORBEL, attaché scientifique à l'Ambassade France à Pékin.

La caractérisation zootechnique de ces animaux ainsi que l'analyse expérimentale des possibilités de valorisation dans le cadre de l'élevage français de certaines de leurs potentialités les plus originales ont été confiées à l'I.N.R.A. Aussi, dès leur arrivée le 24 novembre 1979, les animaux ont-ils été acheminés vers le Domaine expérimental du Magneraud (17700 Surgères). La multiplication en race pure des maigres échantillons fondateurs a été conduite parallèlement à la réalisation de croisements avec les races européennes : Large white, Landrace Français et Landrage Belge.

Nous nous proposons de dresser un premier bilan de cette expérimentation en nous attachant plus particulièrement à trois aspects essentiels :

- Les performances de reproduction en race pure et en croisement (1ère partie).
- Les composantes de la fertilité et de la prolificité en race pure et en croisement (2ème partie).
- Les performances d'engraissement et de carcasse de porcs, issus de croisements à 2 et 3 voies avec les races européennes (3ème partie).

II - LES ANIMAUX, LA CONDUITE D'ÉLEVAGE, LES VARIABLES

A) Les races chinoises

Il semble inutile de nous engager ici dans un inventaire détaillé des races locales Chinoises, au nombre d'une quarantaine, elles-mêmes subdivisées en 120 variétés. (PHILIPS et HSU, 1944 ; EPSTEIN, 1969 ; LEGAULT, 1977). Nous rappellerons simplement les cinq points qui soulignent l'originalité de certaines de ces races :

- Une précocité sexuelle exceptionnelle (puberté entre 2 et 4 mois).
- La prolificité (14 à 16 porcelets par portée).
- L'aptitude maternelle au sens large : aptitude laitière, docilité, longévité et rusticité.
- De faibles exigences alimentaires et en particulier une prédisposition à l'ingestion de fourrages verts.
- Une faible croissance, une composition corporelle médiocre mais une viande réputée pour sa saveur.

(*) avec la collaboration de C. DUPONT et de « l'Unité Informatique » du Magneraud.

Les trois races importées peuvent être présentées sommairement de la manière suivante :

a) La race MEISHAN (MS) – est originaire du district de SHANGHAI et du sud de la province du JIANG SU. Noire avec quatre « balzanes », la peau épaisse et plissée, les oreilles longues et tombantes, cette race est relativement développée (les adultes atteignent 200 kg de poids vif) ; elle est réputée pour sa prolificité (12,8 porcelets par portée chez les primipares et plus de 16 chez les multipares), sa docilité et sa rusticité.

b) La race Noire de JIAXING (JX) – entièrement noire, est originaire du nord de la province du ZHE JIANG. Plus fine et légèrement moins développée que la race MEISHAN, elle appartient comme elle à un ensemble de races assez voisines originaires de la périphérie du lac TAI HU dont la renommée repose essentiellement sur une grande prolificité. Ajoutons que cette race possède en moyenne une vingtaine de tétines fonctionnelles contre 16 dans la race précédente.

c) La race JINHUA (JH) – le porc « noir aux deux bouts », est originaire de la province du ZHE JIANG. D'une prolificité plus faible (13 à 14 porcelets par portée en CHINE) et d'un développement nettement plus réduit (120 à 140 kg à l'âge adulte), cette race est réputée depuis le 17^{ème} siècle pour la qualité culinaire de son jambon. En effet, si nous nous reportons au document d'accompagnement remis par les autorités chinoises : « Les jambons de JINHUA se distinguent par les quatre qualités incomparables de couleur, parfum, saveur et forme ».

B) Conduite d'élevage

Le troupeau porcin du Magneraud a été constitué initialement par les 6 cochettes originaires de CHINE, et par 24 cochettes dont 12 de race Large white (LW) et 12 de race Landrace Français (LF) en provenance de deux élevages de sélection. Chacun des trois verrats fondateurs de race chinoise a été accouplé simultanément aux deux femelles de sa race et à quatre femelles de chacune des deux races européennes. Réformées après le sevrage de leur seconde portée, les truies LW et LF ont été remplacées progressivement par des femelles F1 appartenant aux 6 combinaisons résultant du croisement entre les deux races européennes et les trois verrats Chinois.

Dès l'automne 1980, le troupeau a atteint sa taille définitive, soit 84 truies reproductrices réparties en 7 groupes de 12 animaux. Le sevrage a lieu tous les 21 jours lorsque les porcelets sont âgés en moyenne de 29 à 30 jours. Dès le sevrage, les truies séjournent environ 4 semaines dans un bâtiment de type semi-plein-air à proximité des verrats jusqu'à la confirmation de la gestation. Puis elles sont transférées dans des parcs enherbés de 2 500 m² avec abri couvert jusqu'à la dernière semaine de la gestation.

Les truies reçoivent un aliment unique (15,5 p. cent de M.A.T. et de 3 100 Kcal d'énergie digestible/kg distribué *ad-libitum* en cours d'allaitement et à raison de 2,2 kg par jour chez les F1 et 1,6 à 2,2 kg chez les truies de race Chinoise, pendant la gestation). Un complément de 3 à 4 kg de fourrage est distribué chaque jour à l'ensemble des truies en gestation. Seules les truies de race pure Chinoise reçoivent environ 2 kg de fourrage en cours de lactation. Ce complément est composé exclusivement de betteraves à haute teneur en matière sèche d'octobre à avril, de luzerne, de chicorée ou d'une association graminée-légumineuse le reste de l'année.

Le contrôle individuel des jeunes reproducteurs se fait également en plein air avec distribution *ad-libitum* d'un « aliment unique » (16,5 p. cent de M.A.T. et 3 200 Kcal d'énergie digestible/kg).

De l'âge de 5 jours au début de l'engraissement, trois aliments du commerce sont mis librement et successivement à la disposition des porcelets.

C) Les variables

Dix variables représentatives de l'aptitude à la reproduction et de la productivité des femelles ont été analysées :

- Le nombre de tétines
- L'âge à la puberté, les chaleurs étant détectées quotidiennement par le passage d'un verrat
- Le nombre total de porcelets nés par portée
- Le nombre de porcelets nés vivants par portée
- Le nombre de porcelets sevrés par portée
- Le poids de la portée à la naissance (PPn) (porcelets nés vivants)
- Le poids de la portée à 21 jours (PP21). Cette variable a été analysée après ajustement à l'âge de 21 jours selon les courbes de croissance du porcelet de race Large White établie par AUMAITRE et al. (1966).
- La production laitière de la truie (L). Ce paramètre a été déduit du précédent par l'application d'une relation linéaire établie en race Large White par SALMON LEGAGNEUR (1958) :
 $L = 8,3 + 2,4 \text{ PP21}$.
- Le poids d'aliment concentré consommé par la truie en 30 jours de lactation.
- La consommation journalière maximale en cours d'allaitement.

La première variable a été contrôlée sur un total de 504 animaux et la seconde sur 189 jeunes femelles. Leur répartition suivant la race ou le type génétique figure au tableau 1.

Les autres variables ont été contrôlées sur un ensemble de 178 mises bas dont 105 portées de primipares. Leur répartition suivant le numéro de portée et le type génétique figure au tableau 3. Les données ont été soumises à une analyse de la variance afin d'estimer la signification de l'effet du type génétique (11 niveaux), du numéro de portée (2 niveaux), et de l'interaction entre ces deux sources de variation. Les 11 types génétiques sont représentés par cinq races pures, dont 3 chinoises (MS, JX et JH) et deux races européennes (LW et LF) ainsi que par les six combinaisons résultant du croisement entre un verrat Chinois et les truies européennes (MSxLW, JXxLW, JHxLW, MSxLF, JXxLF et JHxLF).

TABLEAU 1
 PARAMÈTRES STATISTIQUES DU NOMBRE DE TÉTINES ET
 DE L'ÂGE À LA PUBERTÉ CHEZ LES FEMELLES :
 Effectif (N), Moyenne \bar{X} , Écart-type (s).

TYPE GÉNÉTIQUE	NOMBRE DE TÉTINES			ÂGE À LA PUBERTÉ		
	N	\bar{X} *	s	N	\bar{X} *	s
MEISHAN (MS)	136	16,3a	1,1	36	81a	9
JIAXING (JX)	81	19,9b	1,4	22	91ab	10
JINHUA (JH)	61	16,5a	1,1	17	109b	15
MS x (LW et LF)	87	14,7a ₁	1,6	38	87a	11
JX x (LW et LF)	80	16,7c ₁	1,7	40	93ab	13
JH x (LW et LF)	59	15,8b ₁	1,4	36	96b	14

* Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement entre elles au seuil de 5 p. cent.

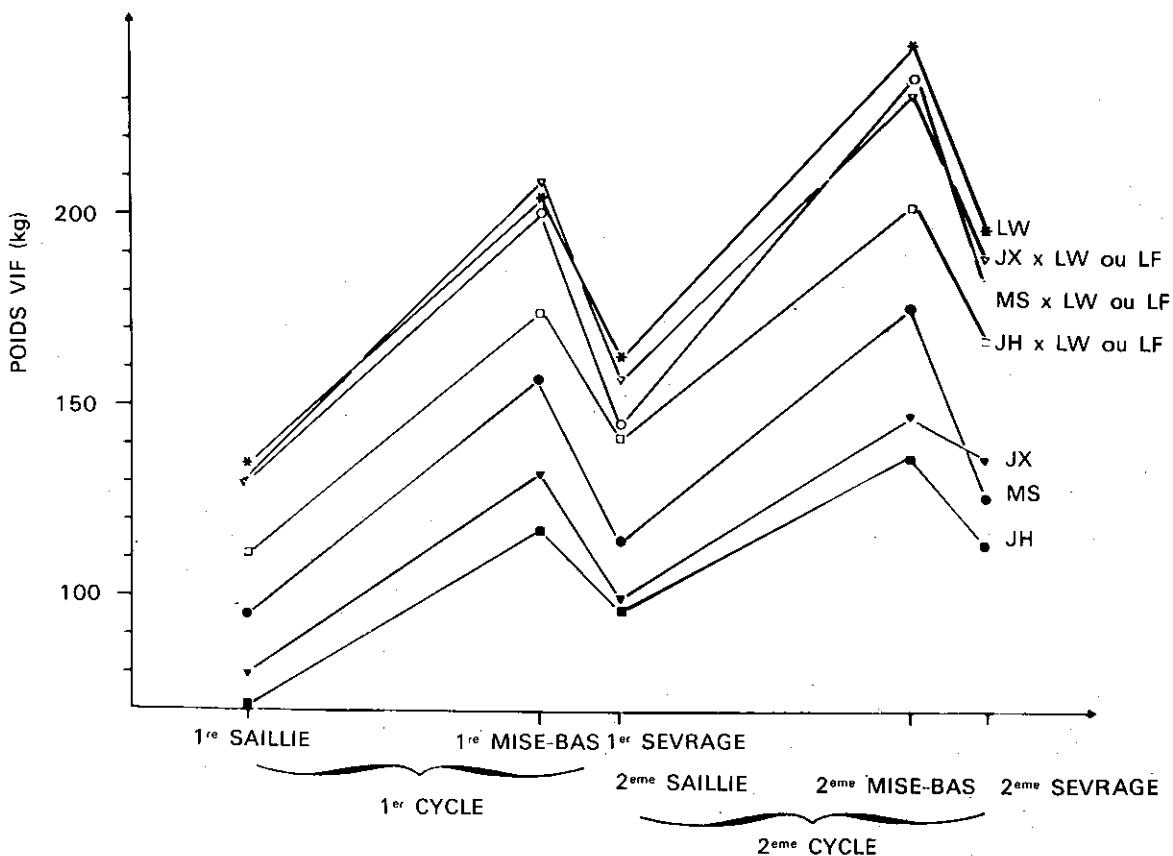
III - RÉSULTATS

Les résultats par type génétique du nombre de tétines et de l'âge à la puberté figurent au tableau 1. Avec une moyenne de 19,9 tétines, la race JIAXING domine significativement ($P < 0,01$) les deux autres races chinoises (16,5 en JH et 16,3 en MS). Cette hiérarchie se retrouve en croisement avec les races LW et LF avec des différences significatives entre chacun des trois niveaux. Le nombre moyen de tétines est en effet respectivement de 16,7 ; 15,8 et 14,7 chez les F1 JX, F1 JH et F1 MS.

En race pure, l'âge moyen à la puberté est compris entre 81 jours pour les femelles MS et 109 jours chez les femelles JH. En croisement, les moyennes sont comprises entre 87 jours chez les femelles issues du verrat MS et 96 jours chez les femelles issues du verrat JH. Dans les deux cas, les moyennes des classes extrêmes diffèrent significativement ($P < 0,01$).

Les variations du poids corporel des truies de la première saillie fécondante au sevrage de la 2ème portée sont représentées sur la figure 1. L'âge moyen à la première mise bas était de 328 jours en race pure sauf en race JINHUA où il est de 413 jours. Chez les femelles F1, il est relativement homogène et varie de 312 à 318 jours suivant le type génétique. Nous reviendrons ultérieurement sur les grandes variations de poids corporel entre les trois races Chinoises : pesant environ 70 kg vers l'âge de 10 mois, la race JINHUA a de loin le format le plus réduit. A l'inverse, pesant environ 95 kg à l'âge de 7 mois, la race MEISHAN est la plus développée. Par ailleurs, l'évolution du poids corporel des truies issues du croisement entre les deux races européennes et les races MEISHAN et JIAXING est pratiquement identique à celle des truies de race pure Large White. Seules, les femelles demi-sang JINHUA accusent un retard de l'ordre de 30 kg avant la mise bas ; mais ce retard se trouve très sensiblement réduit au sevrage.

FIGURE 1
VARIATIONS DU POIDS CORPOREL DES TRUIES
AU COURS DES DEUX PREMIERS CYCLES DE REPRODUCTION



TABEAU 2
RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE LA VARIANCE :
EFFETS DU NUMÉRO DE PORTÉE ET DU TYPE GÉNÉTIQUE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

VARIABLES \ SOURCE DE VARIATION	CARRÉ MOYEN RÉSIDUEL	TYPE GÉNÉTIQUE (F)	NUMÉRO DE PORTÉE (F)	INTÉRACTION (F)
d.d.l.	156	10	1	10
Nombre porcelets				
- nés/portée	11,02	6,43**	3,05	0,82
- nés vivants/portée	8,81	7,58**	2,36	1,18
- sevrés/portée	7,58	7,22**	3,69	1,16
Poids portée naissance	11,74	16,47**	15,52**	0,69
Poids portée 21 jours	161,55	9,77**	8,93**	1,13
Production laitière	839,44	8,16**	4,71*	0,88
Consommation 30 jours	338,31	27,89**	28,40**	1,12
Consommation maxi/jour	52,81	31,60**	48,04**	1,83

* Effet significatif ($P < 0,05$).

** Effet hautement significatif ($P < 0,01$).

Les résultats de l'analyse de la variance des 8 autres variables sont donnés au tableau 2. L'effet du « type génétique » est hautement significatif pour l'ensemble des variables ($P < 0,01$). L'effet du numéro de portée sur la taille de la portée à la naissance et au sevrage n'est pas significatif dans le cadre de l'échantillon analysé. Toutefois, il est significatif sur les autres variables. Enfin, aucun effet d'interaction significatif entre les deux facteurs étudiés n'a été observé.

La distribution des 178 portées selon le type génétique et le numéro de portée ainsi que les estimées de chacun des niveaux de ces deux sources de variation sont rassemblées dans le tableau 3.

Sur le plan de la prolificité, les 11 types génétiques peuvent être répartis en deux groupes dont les moyennes ne diffèrent pas significativement : cette subdivision est d'ailleurs inchangée selon que l'on considère le nombre total de porcelets nés, nés vivants ou sevrés par portée. Cinq types génétiques composent le groupe « prolifique ». Classées par ordre de prolificité croissante, il s'agit des truies MSxLF, MSxLW, JXxLF, JXxLW et MS. La moyenne des tailles de portée varie de 13,4 à 14,7 à la naissance et de 11,4 à 13,3 au sevrage. Les deux races pures européennes, deux des races pures chinoises et les femelles demi-sang JH composent le groupe « peu prolifique ». Comme l'indique le tableau 3, un troisième ensemble intermédiaire regroupe 3 à 5 types génétiques dont les moyennes ne diffèrent pas significativement. Sur la figure 2, les variations de la taille de la portée en fonction du numéro de portée sont représentées pour 8 types génétiques.

Les 3 variables qui traduisent le poids de la portée et l'aptitude laitière de la truie conduisent à distinguer trois ensembles d'animaux : en effet, les deux races européennes, LW et LF rejoignent sur ce plan le groupe des cinq types génétiques les plus prolifiques ; les deux races chinoises JX et JH sont à créditer des performances les plus faibles alors que les demi-sang JH occupent une position intermédiaire.

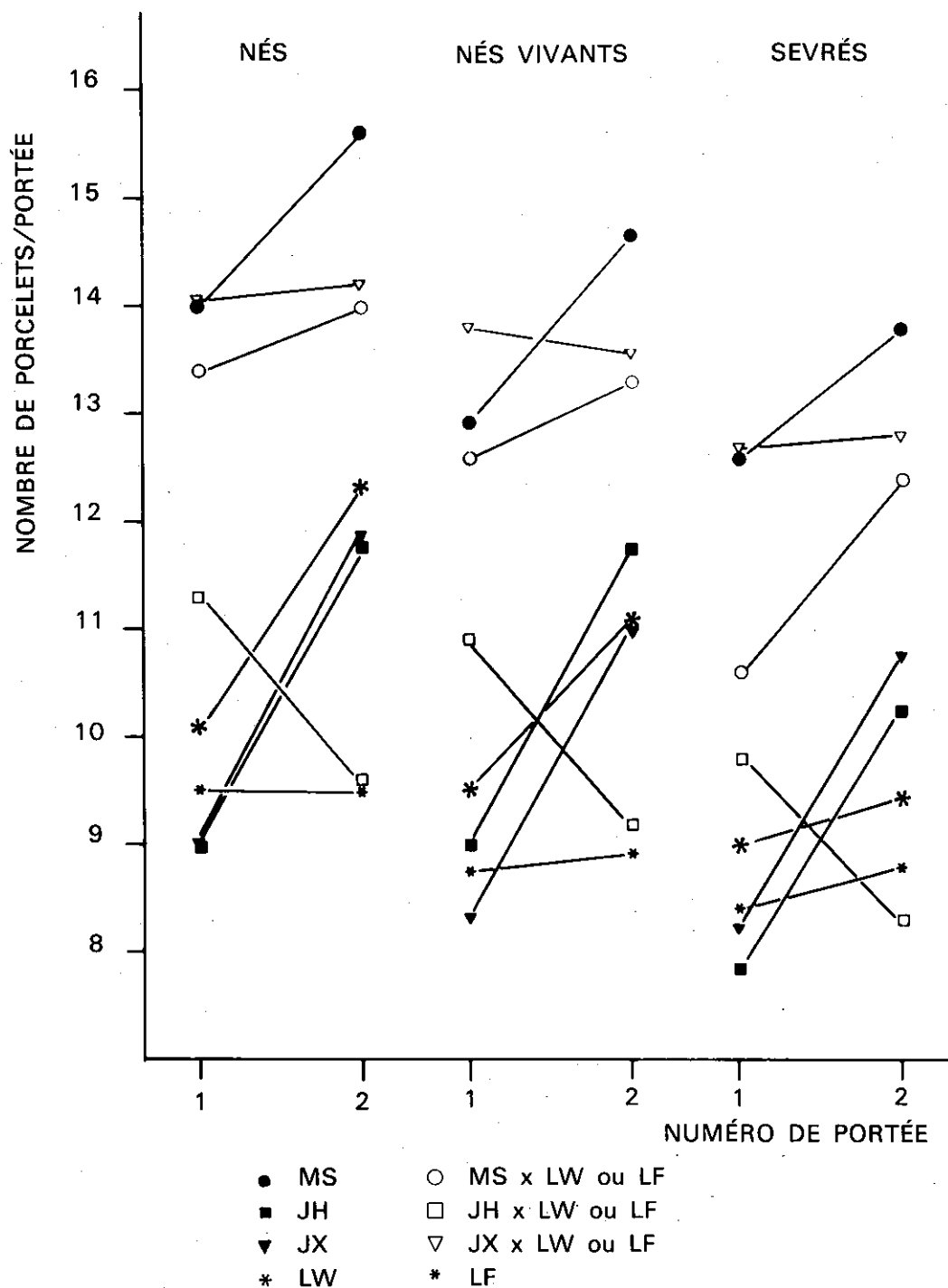
C'est pour les deux variables représentatives de la consommation alimentaire de la truie en lactation que l'on enregistre les différences les plus sensibles entre types génétiques répartis en trois groupes : en premier lieu, on distingue les deux races européennes LW et LF qui consomment 160 kg d'aliment concentré en 30 jours de lactation. Puis, vient un ensemble de 7 types génétiques comprenant les 6 croisements et la race MS. La consommation d'aliment concentré va de 113 kg en race MS à 132 kg chez les truies JX x LW. Enfin, nous trouvons les deux races pures JX et JH dont la consommation est respectivement de 91 et 92 kg.

TABLEAU 3
ESTIMATIONS DES EFFETS DU TYPE GÉNÉTIQUE (11 niveaux) ET DU NUMÉRO DE PORTÉE (2 niveaux) SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

VARIABLES	MOYENNE GÉNÉRALE	TYPE GÉNÉTIQUE											N° PORTÉE	
		MS	JX	JH	LW	LF	MSxLW	JXxLW	JHxLW	MSxLF	JXxLF	JHxLF	1	2 et +
Nombre de porcelets nés/portée	12,3	14,7 _b	10,3 _a	10,1 _a	11,1 _{ab}	9,4 _a	13,8 _b	14,4 _b	10,4 _a	13,5 _{ab}	14,1 _b	11,7 _{ab}	11,9	12,8
Nés vivants/portée	11,6	13,7 _b	9,5 _a	10,1 _a	10,2 _a	8,8 _a	13,2 _b	14,0 _b	9,8 _a	12,1 _b	13,5 _b	11,4 _{ab}	11,3	12,0
Sevrés/portée	10,7	13,1 _b	9,4 _a	8,8 _a	9,2 _a	8,6 _a	11,4 _{ab}	13,3 _b	9,0 _a	11,0 _{ab}	12,1 _{ab}	10,2 _{ab}	10,4	11,2
Poids portée naissance (kg)	13,8	15,3 _c	8,1 _a	6,6 _a	14,8 _c	13,9 _c	19,5 _c	14,0 _c	10,1 _{ab}	16,7 _c	14,6 _c	12,1 _{bc}	13,0	15,0
Poids portée 21 jours (kg)	52,4	55,7 _c	36,8 _b	27,8 _a	55,3 _c	54,1 _c	61,3 _c	62,1 _c	40,2 _b	60,0 _c	58,4 _c	46,7 _{bc}	50,0	55,9
Production laitière (kg)	136	137 _c	109 _b	79 _a	143 _c	152 _c	151 _c	150 _c	125 _{bc}	147 _c	143 _c	125 _{bc}	133	141
Consommation 30 jours (kg)	127	113 _b	91 _a	92 _a	160 _c	160 _c	123 _b	132 _b	118 _b	125 _b	127 _b	114 _b	121	136
Consommation maxi/jour (kg)	5,6	4,9 _b	4,1 _a	3,9 _a	7,0 _c	7,0 _c	5,3 _b	5,9 _b	5,2 _b	5,4 _b	5,7 _b	5,2 _b	5,3	6,0
Effectif (N)	178	29	17	10	19	23	17	12	110	13	18	10	105	73

Les moyennes de type génétique affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement entre elles au seuil de 5 p. cent.

FIGURE 2
VARIATIONS DE LA TAILLE DE LA PORTÉE SUIVANT LE TYPE GÉNÉTIQUE DE LA MÈRE
ET LE NUMÉRO DE PORTÉE



IV - DISCUSSION

Avant d'aborder la discussion de ces résultats préliminaires il convient de rappeler que les porcs chinois qui font l'objet de cette expérimentation ne représentent qu'un infime échantillon de leur race d'origine. En outre, les produits de croisement étudiés ici ne descendent que d'un seul verrat par race. Sans mettre en cause la représentativité de ces animaux, il serait très imprudent d'extrapoler hâtivement ces résultats aux races dans leur ensemble.

La précocité sexuelle des jeunes femelles de race Chinoise est tout à fait comparable aux observations faites dans leur pays d'origine sauf en race JINHUA plus affectée par le changement de milieu. Plus surprenante est celle des femelles issues d'un croisement avec les races européennes : quel que soit le type génétique, l'âge moyen à la première chaleur est en effet inférieur à 100 jours. Si nous nous référons aux résultats obtenus sur les races LW et LF (LEGAULT et GRUAND, 1981), l'effet d'hétérosis sur l'âge à la puberté dans le milieu français serait de l'ordre de 30 à 40 %.

Nous ne nous attarderons pas sur le nombre de tétines, critère particulièrement apprécié dans les races à haute prolificité dont l'hérédité additive bien connue dans les races conventionnelles semble également établie chez les races Chinoises (ANONYME, 1975). Pour ce caractère, la très nette supériorité de l'échantillon de la race JIAXING se retrouve en croisement.

Le niveau de prolificité des trois échantillons de truies chinoises est plus hétérogène. Seules pour l'instant, les femelles de la race MEISHAN sont à créditer d'une prolificité exceptionnelle. Ainsi, les deux truies «fondatrices» de cette race ont, en 8 portées, mis bas 156 porcelets dont 137 étaient vivants et 126 ont été sevrés. En revanche, les représentantes des races JIAXING et JINHUA ne se distinguent guère des races européennes. Parmi les explications possibles de ce phénomène, nous pouvons citer l'échantillonnage, le changement de milieu climatique et nutritionnel, l'accélération du rythme de reproduction (sevrage à 30 jours au lieu de 60 jours en CHINE), l'amélioration progressive des performances avec l'âge, notre échantillon étant constitué d'une majorité de primipares. De ce point de vue, nos collègues chinois considèrent que ces truies atteignent leur maturité vers la 5ème portée et sont parfaitement capables de produire au-delà de la 15ème portée. En outre, les truies JIAXING manifestent fréquemment un œstrus entre le 17ème et le 21ème jour de la lactation. A quatre reprises, ces truies ont été saillies et fécondées en cours d'allaitement, mettant bas des portées de taille normale (7 à 13 porcelets). Cependant, en l'absence d'une saillie en cours de lactation, on peut supposer que le sevrage à 30 jours entraîne une ovulation qui est désynchronisée par rapport au cycle sous-jacent. Ce phénomène pourrait être attribué à une alimentation inadaptée et trop riche bien que la consommation soit relativement faible (90 kg de concentré en 30 jours).

L'amélioration de la prolificité chez les truies croisées par rapport aux deux races européennes et à deux des races chinoises est particulièrement nette dans quatre types génétiques (MSxLW, JXxLW, MSxLF et JXxLF). Sans qu'il soit possible dans le cadre de cette étude d'accorder un avantage significatif à l'une des deux races paternelles (MS et JX) ou à l'une des deux races maternelles (LW et LF) rappelons que sur un échantillon de 60 portées dont les deux tiers sont issues de primipares, on enregistre 13,9 porcelets nés par portée dont 13,2 nés vivants et 11,9 sevrés. Pour chacun de ces trois critères, la supériorité sur les races européennes est de l'ordre de 30 % et son incidence sur la productivité numérique peut être de l'ordre de 5 à 7 porcelets sevrés/truie/an.

La généralisation à l'ensemble des truies de cette étude d'une relation mise au point en race Large White pour estimer la production laitière d'après le poids de la portée à 21 jours est critiquable. En outre, cette méthode favorise les races européennes qui allaitent des porcelets F1 dont la croissance est stimulée par un important effet d'hétérosis. Toutefois, s'il n'est guère possible de conclure sur l'aptitude laitière relative de 7 types de truies dont trois races pures (LW, LF et MS), il n'est plus de même pour la consommation d'aliment concentré en cours d'allaitement. A poids de portée à 21 jours équivalents, les truies LW et LF consomment 30 à 35 kg de plus que leurs contemporaines appartenant aux quatre types les plus prolifiques. Cet excédent de consommation est de 48 kg par rapport à la race MS et de près de 70 kg par rapport aux races JX et JH. Mais pour ces deux dernières races, le poids de la portée à 21 jours est réduit de 20 à 25 kg.

Bien qu'aucune mesure comparative précise de la consommation en cours de gestation n'ait été effectuée, il semble que les besoins journaliers des femelles F1 soient réduits de 0,2 à 0,3 kg d'aliment concentré par rapport aux animaux LW et LF.

En résumé, ces résultats préliminaires indiquent qu'un croisement approprié entre certaines races chinoises (MEISHAN et JIAXING) et les races européennes (Large White et Landrace Français) peut conduire à la mise en service d'une truie plus précoce (mise à la reproduction avancée d'au moins un mois), moins exigeante (économie annuelle de 100 à 150 kg d'aliment concentré) et surtout plus productive (5 à 7 porcelets supplémentaires sevrés chaque année). Il en résulte une diminution du prix de revient du porcelet de l'ordre de 35 à 45 F.

Toutefois ces premiers résultats ne permettent pas encore de porter un jugement définitif sur l'intérêt de tels croisements dans le cadre de l'élevage français. Non seulement ils doivent être confirmés sur un plus grand échantillon, mais l'avantage économique obtenu au niveau du porcelet doit être confronté à un « manque à gagner » prévisible au niveau des performances d'engraissement et de carcasse. C'est précisément cet aspect qui est abordé dans le troisième volet de ce bilan.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1975. Heredity of some quantitative traits in new Hwei Ying swine. Act. Genet. sin., 2, 4.
- AUMAITRE A., LEGAULT C., SALMON-LEGAGNEUR E., 1966. Aspects biométriques de la croissance pondérale du porcelet. I - Influence du sexe, de l'année de naissance, du numéro et de la taille de la portée. Ann. Zootechn., 1966, 15 (4), 313-331.
- EPSTEIN H., 1969. Domestic animals of CHINA. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- LEGAULT C., 1977. Particularités zootechniques des porcs élevés en République Populaire de Chine. Bull. tech. inf., 327, 1978.
- LEGAULT C., GRUAND J., 1981. Effets additifs et non-additifs des gènes sur la précocité sexuelle, le taux d'ovulation et la mortalité embryonnaire chez la jeune truie. Journées Rech. Porcine en France, 13, 247-254.
- PHILIPS R., HSU T.Y., 1944. Chinese swine and their performances compared with modern and crosses between chineses and modern breeds. J. Hered., 35, 365-379.
- SALMON LEGAGNEUR E., 1958. Observations sur la production laitière des truies. Ann. Zootech., 5, 95-110.

PREMIER BILAN DE L'EXPÉRIMENTATION SUR LE PORC CHINOIS EN FRANCE

2 - Estimation de composantes de la prolificité : taux d'ovulation et survie fœtale

P. ROMBAUTS (1), G. MAZZARI (2), F. du MESNIL DU BUISSON (1) (*)

(1) I.N.R.A. — Station Centrale de Physiologie Animale — 78350 JOUY-EN-JOSAS

(2) Centre National de Recherches Agronomiques — MARACAY, VENEZUELA

I - INTRODUCTION

PHILLIPS et HSU signalaient dès 1944 l'existence en Chine de certaines races porcines dont la fertilité était supérieure à celles des races modernes, ce qui fut confirmé ensuite par EPSTEIN (1969). Or, pour améliorer la productivité numérique du cheptel porcin français, l'effort doit porter — comme le rappelait dernièrement LEGAULT (1978) — sur l'augmentation de la taille de la portée et la diminution du taux de mortalité des porcelets. Les essais actuels d'introduction de gènes de races chinoises dans deux races françaises répondent à ce double objectif : bénéficier de la prolificité exceptionnelle de certaines races chinoises et du taux élevé de survie postnatale des jeunes.

Pour élucider les causes de l'amélioration de la taille de la portée tant dans les races chinoises que dans les croisements avec nos races françaises, nous avons donc entrepris l'étude des deux facteurs essentiels de la prolificité, le taux d'ovulation et la mortalité embryonnaire avant 50 jours de gestation, ce qui correspond à un moment où le nombre de foetus est peu éloigné du nombre de porcelets à la naissance.

II - MATÉRIEL ANIMAL ET MÉTHODES

1 - Animaux

Cette étude concerne 11 truies de race pure, 6 JIAXING et 5 MEISHAN, et 24 truies issues d'un père de race MEISHAN (MS), JIAXING (X) ou JIN HUA (JH) et d'une mère Large White (LW) ou Landrace Français (LF), soit pour les F1. des lots de 4 truies de 6 types génétiques différents. Toutes ces truies en provenance de l'élevage du Magneraud étaient des nullipares sauf une MEISHAN primipare, saillie accidentellement à l'âge de 86 jours.

Les animaux étaient groupés par case de 4 ou 5 et les chaleurs ont été détectées deux fois par jour avec un verrat boute-en-train.

La ration alimentaire quotidienne, maintenue constante pendant la durée de l'étude des cycles, consistait en 1,8 kg d'aliment concentré. Pour ne pas modifier leur habitude de consommer des fourrages les MEISHAN et les JIAXING recevaient en sus 1 kg de betteraves. Pour les F1, pendant le cycle précédant la saillie, la quantité d'aliment a été portée à 2,8 kg et cette ration a été maintenue jusqu'à l'abattage à 50 jours de gestation.

(*) avec la collaboration technique de J. SUREL.

Après le cycle de flushing alimentaire les truies F1 ont été saillies par un mâle d'une autre race chinoise :

- verrat MS pour les JX-LW et JX-LF ;
- verrat JX pour les MS-LW et MS-LF ;
- verrat MS ou JX pour les JH-LW et JH-LF.

L'âge à l'abattage des F1 se situait entre 319 et 357 jours suivant les types génétiques et pour des poids corporels de 150 à 177 kg. Ont été pesés : les ovaires, les corps jaunes, l'utérus plein, les foetus, les liquides allantoïdiens et amniotiques, les placentas et les cornes utérines vides. On a mesuré la longueur des foetus et de chaque corne utérine.

2 - Coelioscopie

Comme tous les follicules qui ont ovulé se lutéinisent et que les follicules polyovulatoires sont extrêmement rares, le taux d'ovulation peut être considéré comme équivalent au nombre de corps jaunes. Les corps jaunes ont été comptés par coelioscopie effectuée à mi-cycle, entre le 9ème et le 12ème jour (LOCATELLI, 1971).

L'animal est anesthésié au pentothal et à l'halothane. On perfore la paroi abdominale avec le trocard de l'endoscope sur la ligne blanche, au niveau de la 3ème paire de mamelles.

Les précautions à prendre consistent à ne pas perforer l'intestin ou la vessie, à ne pas déchirer le pavillon en le manipulant avec un palpeur ainsi qu'à éviter toute hémorragie qui provoquerait des adhérences et perturberait les examens ultérieurs.

Nous avons toujours effectué au minimum trois comptages sur chaque ovaire ; l'erreur n'est donc en principe que par défaut dans les rares cas de corps jaunes inclus, non visibles extérieurement. L'étude a porté sur 5 cycles successifs pour les races pures et 4 cycles pour les F1.

3 - Dosages hormonaux

On a effectué des prélèvements de sang périphérique à mi-cycle, au cours de la coelioscopie, pour les animaux de race pure et 7 à 8 prélèvements échelonnés au cours du même cycle chez les F1. Actuellement seule la progestérone a été déterminée par dosage radioimmunologique. L'immunosérum obtenu dans notre laboratoire à partir du 11 α -hémisuccinate de progestérone-BSA ne présente des croisements appréciables de 7,5 p. 100 qu'avec la 5 α Pregnane 3-20 dione et la désoxycorticostérone.

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

1 - Comportement

L'observation des animaux dans leur case, dans le parc de rut et en salle d'opération a permis de relever quelques particularités de comportement. Les MEISHAN et les JIAXING sont des animaux calmes, peu agressifs mais assez émotifs. Ainsi le rythme cardiaque en début d'anesthésie se situait souvent à 140-160 pulsations par mn pour revenir ensuite à 110-120 pulsations. L'anesthésie complète est obtenue avec des doses de pentothal et d'halothane légèrement plus faibles que pour les Large White. En revanche les F1 nécessitaient des doses d'anesthésique plus élevées que des Large White de même poids.

Chez les F1, l'oestrus est facilement décelable en l'absence de verrat : le poil est souvent hérissé, l'animal est immobile et refuse qu'on l'emmène au parc de rut. Les truies de race pure émettent fréquemment des appels, cri aigu très caractéristique, pendant la période de chaleur.

2 – Précocité

Trois truies MEISHAN avaient été saillies accidentellement par un de leurs frères au Magneraud. Elles ont mis bas à Jouy des portées de 1,4 et 5 porcelets aux âges respectifs de 204, 201 et 206 jours. Ces résultats confirment la possibilité d'ovulation aux premiers oestrus observés au Magneraud avant l'âge de 100 jours.

3 – Durée du cycle et de l'oestrus

La durée du cycle oestrien chez les MEISHAN et les F1 n'est pas significativement différente de celle de nos races françaises. Seule la race JIAXING montre une tendance à un cycle un peu plus court, 19 jours \pm 1,2 (tableaux 1 et 2).

TABLEAU 1
CARACTÉRISTIQUES DU CYCLE OESTRIEN
DE TRUIES NULLIPARES DE 2 RACES CHINOISES

SUR 5 CYCLES	JIAXING	MEISHAN
Taux d'ovulation	15,9 \pm 2,1	14,7 \pm 2,3
Durée du cycle (jours)	19 \pm 1,2	19,9 \pm 1,1
Durée de l'oestrus (heures)	59,1 \pm 14,3	74,4 \pm 20,2

TABLEAU 2
CARACTÉRISTIQUES DU CYCLE OESTRIEN
DE TRUIES NULLIPARES CROISÉES (F1)

TRUIES F1	RACE PÈRE		JX	MS	JH
	RACE MÈRE				
Taux d'ovulation	LF		20,6 \pm 2,9	13,9 _a \pm 2,1	14,2 _{ab} \pm 2,25
	LW		16,75 _b \pm 1,9	13,75 _a \pm 1,5	14,8 _{ab} \pm 3,4
Durée du cycle (jours)	LF		20 \pm 1,9	20,5 \pm 0,8	20,75 \pm 2,4
	LW		19,3 \pm 0,85	19,75 \pm 0,6	21,25 \pm 2,7
Durée de l'oestrus (heures)	LF		57,7 \pm 14	72,7 \pm 19	65,75 \pm 14,9
	LW		69 \pm 14,8	69,75 \pm 12,6	60 \pm 15,8

a,b : les moyennes portant les mêmes lettres en indice ne diffèrent pas significativement.

Pour la durée de l'oestrus, la différence entre les divers types génétiques n'est pas significative, ainsi qu'entre races de père (tableaux 1 et 2). Mais, chez les MS et les croisements avec cette race, les chaleurs sont plus longues – 70 à 75 heures – que dans les races françaises puisque, dans des conditions d'environnement comparables, l'oestrus chez ces dernières ne dure en moyenne que 53 heures (SIGNORET, 1967).

4 – Taux d'ovulation

La moyenne des ovulations observées sur 5 cycles, 15,9 chez les JX et 14,7 chez les MS (tableau 1) est du même ordre de grandeur que celle de nos races françaises, 15,4 chez les LW, 13,7 chez les LF et 14,8 chez les LW-LR d'après LEGAULT et GRUAND (1981).

Le nombre d'ovulations croît peu au cours des cycles successifs observés chez les truies F1 (fig. 1 et 2). Cette observation s'accorde avec celle d'ANDERSSON et EINARSSON (1980) les

seuls auteurs qui, à notre connaissance, ont réalisé des coelioscopies sur plusieurs cycles chez une même truie. D'après ces auteurs le taux d'ovulation s'accroît rapidement au cours des 5 cycles suivant la puberté. Ensuite l'augmentation est plus lente (FRENCH et al., 1979). Les truies que nous avons étudiées avaient un âge moyen de 150 jours au 1^{er} oestrus contrôlé pour les JX, 161 jours pour les MS et 172 jours pour les F1 avec des poids corporels de 56 kg, 67 kg et 100 kg. La première mesure du taux d'ovulation se situait donc environ au 4^e cycle après la puberté.

FIGURE 1
ÉVOLUTION DES TAUX D'OVULATION AU COURS DE 5 CYCLES SUCCESSIFS
CHEZ LES FEMELLES DE RACE PURE

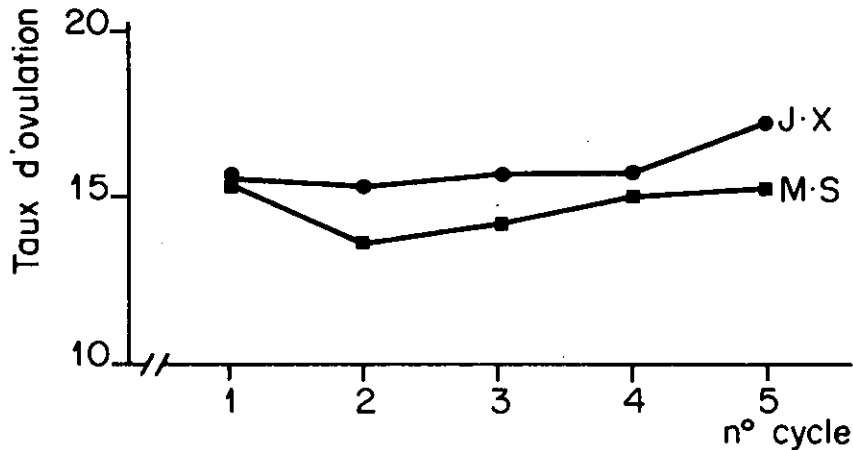
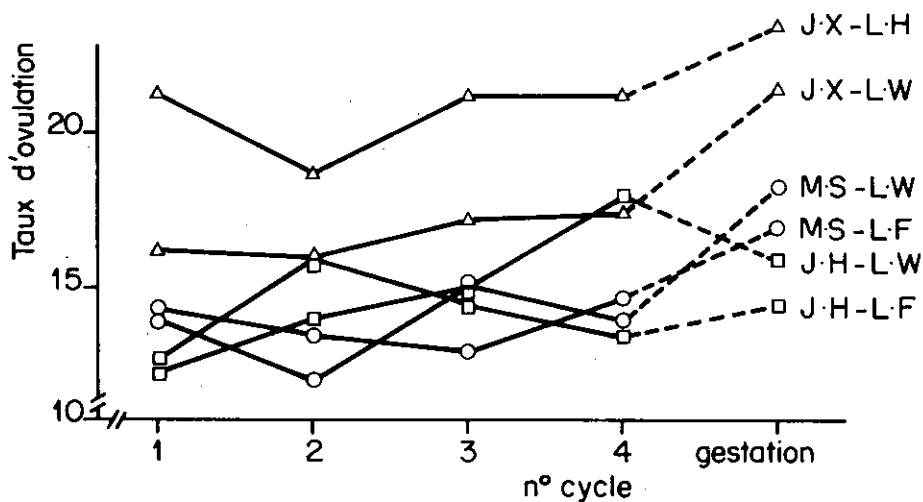


FIGURE 2
TAUX D'OVULATION AU COURS DE 4 CYCLES SUCCESSIFS
ET PENDANT LA GESTATION CHEZ LES FEMELLES CROISÉES (F1)



Avec le flushing alimentaire pendant le cycle précédant la saillie chez les F1, le niveau d'ovulation s'est fortement élevé dans tous les lots sauf pour le croisement JH-LW (fig. 2).

Les résultats les plus spectaculaires ont été obtenus dans les croisements JX avec les LF - $20,6 \pm 2,9$ ovulations - et avec les LW - $16,75 \pm 1,9$ - (tableau 2).

La comparaison des moyennes par type génétique montre une différence hautement significative ($P < 0,01$) entre le type JX-LF et tous les autres croisements. De même, la comparaison entre races de père atteste la supériorité des JX.

5 - Progesterone plasmatique

Le niveau de progesterone circulante est identique chez les MS et les JX : $25 \text{ ng/ml} \pm 7$. Il est toutefois légèrement supérieur à celui que nous trouvons habituellement chez les LW

(20 ng/ml) et nettement plus fort que celui mesuré par ANDERSSON et EINARSSON (1980) chez les Landrace-Yorkshire : 15 ng/ml. Aucune différence significative n'a été constatée entre les divers croisements F₁ dans les courbes d'évolution de la progestérone établies au cours du 5ème cycle, les maxima se situant entre 18 et 22 ng/ml. Notons à ce sujet que c'est chez les F₁JX que les poids de chaque corps jaune sont les plus faibles (tableau 4), ce qui pourrait expliquer que, malgré le nombre plus élevé de corps jaunes, le taux de progestérone soit équivalent à celui des autres F₁.

6 - Mortalité embryonnaire

Les taux de survie des F₁ JH-LF et MS-LF sont respectivement 90,9 et 89 p. 100 et peuvent être considérés comme très bons et ceux des JH-LW et MS-LW, 77,75 et 67,8 p. 100, comme bons (tableau 4). En effet, dans nos races françaises, la survie à 30 jours de gestation n'est que de 70,16 p. 100 chez les LF, 61 p. 100 chez les LW et 70,9 p. 100 chez les LW-LF (LEGAULT et GRUAND, 1981).

TABLEAU 3
CARACTÉRISTIQUES DE LA GESTATION DES F₁ EN FONCTION DE LA RACE DE LEUR MÈRE

TYPE GÉNÉTIQUE	MS-LW, JX-LW, JH-LW	MS-LF, JX-LF, JH-LF
RACE DE LA MÈRE	LW	LF
Taux d'ovulation	15,3 ± 1,7	16,4 ± 3,6
Nombre de foetus vivants ...	11,8 ± 4,2	14,1 ± 3,3
Taux de survie (%)	64,7 ± 23,1	79,7 ± 17,7

TABLEAU 4
CARACTÉRISTIQUES DES OVAIRES, DE L'UTÉRUS, DES FOETUS ET DES ANNEXES EMBRYONNAIRES CHEZ LES FEMELLES CROISÉES (F₁)

	MS-LW	JX-LW	JH-LW	MS-LF	JX-LF	JH-LF
Taux moyen d'ovulation (4 cycles)	13,75 ± 1,5	16,75 ± 1,9	14,8 ± 3,4	13,9 ± 2,1	20,6 ± 2,9	14,2 ± 2,25
GESTATION						
Nombre de corps jaunes	18,3 ± 3,5	21,5 ± 2,5	16 ± 2	17 ± 3,2	23,5 ± 2,4	14,5 ± 1,9
Poids moyen des corps jaunes (g)	0,55 ± 0,08	0,42 ± 0,14	0,51 ± 0,12	0,77 ± 0,12	0,46 ± 0,16	0,57 ± 0,16
Poids des cornes utérines vides (g)	2310 ± 445	1590 ± 296	1768 ± 729	2246 ± 289	1507 ± 351	1818 ± 890
Longueur des cornes utérines (cm)	311 ± 130	231 ± 54	254 ± 48	330 ± 69	215 ± 54	269 ± 59
Poids de l'utérus plein / nombre de foetus (g)	713 ± 55	387 ± 143	486 ± 180	611 ± 203	366 ± 65	498 ± 72
Poids de l'utérus vide / nombre de foetus (g)	204 ± 86	176 ± 80	138 ± 39	153 ± 34	113 ± 31	132 ± 34
Longueur des cornes utérines / nombre de foetus (cm)	24,7 ± 3,4	24,45 ± 6,3	20,85 ± 3,1	22,5 ± 6,3	15,9 ± 3,2	20,3 ± 1,4
Poids moyen des placentas (g)	113 ± 30	56 ± 17	90 ± 32	116 ± 46	58 ± 17	93 ± 27
Poids moyen des foetus (g)	30,7 ± 3,5	23,9 ± 7,4	25,1 ± 3,2	28,9 ± 4,2	28,4 ± 4,8	30,8 ± 4,5
Nombre de foetus vivants	13 ± 6,1	10,25 ± 4,3	12,5 ± 3,3	15,25 ± 4	13,75 ± 3,5	13,25 ± 2,9
Taux de survie à 50 jours (%)	68,7 ± 25,5	48,6 ± 22,3	77,75 ± 16,1	89 ± 9,2	59,25 ± 9,8	90,9 ± 11,25

Pour les F₁JX, les taux de survie sont nettement plus faibles, 59,2 p. 100 chez les JX-LF et 48,6 p. 100 chez les JX-LW. Or, le nombre déjà élevé des ovulations chez les truies croisées JX a encore été accru par le flushing. La différence entre les taux de survie des F₁MS et JH et ceux des F₁JX est hautement significative ($P < 0,01$). En revanche, les différences entre types génétiques pour le nombre de foetus vivants ne sont pas significatives. Toutefois, si l'on compare les races de mère, la prolificité est à l'avantage des croisements LF (tableau 3).

Malgré le faible nombre d'animaux dans notre expérience, les tailles de portées sont tout à fait comparables à celles obtenues sur un plus grand nombre de truies au Magneraud. Ce nombre de foetus chez des nullipares, plus de 12,5 dans tous les croisements, est tout à fait satisfaisant. Il n'est en effet, dans les races françaises à 30 jours de gestation, que de 9,6, 9,4 et 10,4 respectivement chez les LH, LW et LW-LF (LEGAULT et GRUAND, 1981).

C'est chez les croisées LX que le poids de membranes placentaires est le plus faible – 57 g par foetus – alors qu'il se situe entre 90 et 116 g pour les autres F₁. Le plus fort poids de cornes utérines a été constaté chez les F₁MS. On peut relier cette observation à la bonne survie chez ces truies car la capacité utérine, taille et poids de l'utérus, pourraient jouer un rôle important pour la survie embryonnaire. La mortalité chez les F₁JX correspond à la plus faible longueur d'utérus disponible par foetus.

Le taux de progestérone circulante n'était pas plus élevé chez les F₁JX malgré le plus grand nombre de corps jaunes. Or, avec le taux d'oestrogènes, c'est un facteur qui peut influencer sur la survie embryonnaire comme semblent le montrer les résultats obtenus par de SA et al. (1981), qui ont amélioré de 22,6 p. 100 la survie par injection simultanée de 1,25 µg d'estradiol et de 25 mg de progestérone.

IV – CONCLUSION

En conclusion, comme les taux d'ovulation contrôlés chez les MEISHAN et les JIAXING sont comparables à ceux des races françaises, la forte prolificité obtenue chez les MEISHAN au Magneraud peut être vraisemblablement attribuée à une mortalité embryonnaire faible. Les croisements n'ont augmenté le taux d'ovulation que chez les truies de père JIAXING.

On constate un bon développement utérin et placentaire correspondant à une survie embryonnaire satisfaisante chez les truies croisées MEISHAN. Inversement, chez les truies croisées JIAXING, la plus forte mortalité embryonnaire coïncide avec un fort niveau d'ovulation et avec la présence d'un utérus et de placenta moins développés que chez les autres truies croisées. Pour juger plus complètement des possibilités des truies croisées avec les races chinoises, il faudra étudier, chez ces animaux, l'évolution du taux d'ovulation et de la mortalité embryonnaire en fonction de leur âge et de leur parité.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur LEGAULT pour les précieux conseils qu'il nous a donnés dans l'interprétation de ces résultats et Monsieur LOCATELLI qui nous a montré la technique de coelioscopie.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON L.L., 1978. *Anat. Rec.*, **190**, 143.
- ANDERSSON A.M., EINARSSON S., 1980. *Acta vet. scand.*, **21**, 677-688.
- EPSTEIN H., 1969. *Domestic animals of China*. Commonwealth Agricultural bureau, Farntrarm Royal England, 69-93.
- FRENCH L.R., RUTLEDGE J.J., FIRST N.L., 1979. *J. Reprod. Fert.*, **57**, 59-60.
- LEGAULT C., 1978. *Ann. Zootech.*, **27**, 457-470.
- LEGAULT C., GRUAND J., 1981. *Journées Rech. Porcine en France*, **13**, 247-253.
- LOCATELLI A., 1971. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **11**, 495-498.
- PHILLIPS R.W., HSU T.Y., 1944. *J. Hered.*, **35**, 365-379.
- de SA W.F., PLEUMSÄMRAN P., MORCOM C.B., DUKELOW W., 1981. *Theriogenology*, **15**, 245-255.
- SIGNORET J.P., 1967. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **7**, 407-421.

PREMIER BILAN DE L'EXPÉRIMENTATION SUR LE PORC CHINOIS EN FRANCE

3 - Croissance et composition corporelle en croisement à deux ou trois voies

C. LEGAULT (1), J.C. CARITEZ (2), J. GRUAND (3), P. SELLIER (1) ()*

I.N.R.A.

(1) Station de Génétique Quantitative et Appliquée — 78350 JOUY-EN-JOSAS

(2) Domaine Expérimental du Magneraud - St-Pierre d'Amilly — 17700 SURGÈRES

(3) Station Expérimentale de Sélection Porcine — 86480 ROUILLÉ

I - INTRODUCTION

L'analyse des composantes de la productivité et de la prolificité des truies des trois races chinoises MEISHAN (MS), JIAXING (JX) et JINHUA (JH) et de leurs croisements avec les deux races européennes LARGE WHITE (LW) et LANDRACE FRANÇAIS (LF) ayant été présentée dans les deux premiers chapitres de ce bilan, nous nous proposons d'aborder maintenant ce qui concerne l'aptitude à l'engraissement et la production de viande de ces animaux. A cet effet, nous examinerons successivement l'essentiel des résultats expérimentaux actuellement disponibles sous quatre aspects :

1. - Le contrôle individuel de femelles de race pure chinoise ;
2. - Le contrôle individuel de femelles appartenant aux six croisements F₁ entre les trois races chinoises et les deux races européennes ;
3. - Le contrôle d'engraissement et de carcasse de mâles castrés F₁ frères des femelles précédentes ;
4. - Le contrôle d'engraissement et de carcasse de « produits terminaux » issus soit de truies F₁ Chinois x Large White ou Landrace Français, soit de truies LF x LW, l'ensemble de ces truies ayant été inséminées avec la semence des mêmes verrats Landrace Belge.

Les trois premières séries de contrôle ont été réalisées en 1980 et 1981 au Domaine expérimental du Magneraud (Surgères, Charente-Maritime). Le contrôle de « produits terminaux » a été réalisé en 1981 à la Station Expérimentale de Sélection Porcine de Rouillé (Vienne).

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

a - Conditions d'élevage :

Nous ne reprendrons pas ici la description détaillée des conditions d'élevage au Domaine expérimental du Magneraud. Rappelons simplement que trois types d'aliment sont mis successivement à la disposition des porcelets de l'âge de 5 jours au début de l'engraissement (vers 25 kg de poids vif). Les porcelets destinés à l'élevage sont contrôlés en plein air dans des parcs enherbés de 2500 m² avec abri couvert. Un aliment contenant 16,5 % de M.A.T. et 3200 Kcal

(*) avec la collaboration de C. DUPONT (2), de J. GOGUE (1) et de l'Unité Informatique du Magneraud.

d'énergie digestible/kg leur est distribué à volonté. Ils reçoivent en outre un complément de 1 à 2 kg de fourrage (betteraves en hiver, luzerne, chicorée ou association graminée-légumineuse en été). Les animaux destinés à l'abattage ont été élevés dans une porcherie fermée par loges de 15 avec distribution à volonté du même aliment concentré que les animaux destinés à l'élevage.

Les « produits terminaux » contrôlés à Rouillé ont été élevés dans des bâtiments de type semi-plein air, par loges de 10, avec distribution à volonté du même aliment concentré qu'au Magneraud.

b – Matériel animal et analyse statistique :

1°/ CONTRÔLE INDIVIDUEL DES ANIMAUX DE RACE PURE :

Les porcelets des trois races chinoises ont été pesés à la naissance, à l'âge de 21 jours et, pour une petite partie d'entre eux, à l'âge de 42 jours. Un contrôle individuel (vitesse de croissance depuis la naissance et mesure de l'épaisseur du lard dorsal vers l'âge de 5 mois à l'aide d'un appareil à ultra-sons) a été réalisé sur un total de 76 cochettes. La répartition par race de ces animaux figure au tableau 1.

Signalons que le contrôle individuel des jeunes verrats n'a pu être réalisé valablement en raison des profondes perturbations apportées par leur puberté très précoce (un jeune verrat a fécondé accidentellement trois de ses sœurs vers l'âge de 80 jours) et leur activité sexuelle débordante.

2°/ CONTRÔLE INDIVIDUEL DES FEMELLES F₁ :

Ce contrôle a été réalisé sur un ensemble de 114 animaux répartis en deux séries, l'une contrôlée en été (66 animaux), l'autre en hiver (48 animaux). Ces femelles étaient issues du croisement entre, d'une part, les trois verrats chinois « fondateurs » – respectivement 38, 40 et 36 descendants du verrat MS, du verrat JX et du verrat JH – et, d'autre part, des truies LW ou LF (57 animaux par race maternelle). Huit variables dont trois représentent la croissance pondérale du porcelet, quatre représentent celle des animaux en contrôle et la dernière l'adiposité, ont été prises en considération. Les données ont été analysées selon un modèle d'analyse de variance à effets fixes tenant compte simultanément des effets « saison » (2 niveaux), « race du père » (3 niveaux) et « race de la mère » (2 niveaux).

3°/ CONTRÔLE D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE DES MÂLES CASTRÉS F₁ :

Cent douze mâles castrés, frères de portée des femelles de la bande d'été dont il a été question au paragraphe précédent, ont été soumis à un contrôle classique d'engraissement et de carcasse dans un bâtiment fermé, par loges de 15 et en alimentation à volonté : 49 de ces animaux étaient issus du verrat MS, 40 du verrat JX et 23 du verrat JH. Ces animaux provenaient de 10 mères LW et de 12 mères LF. Les variables de croissance, de composition corporelle et de qualité de la viande ont été également soumises à une analyse de variance selon un modèle à effets fixes tenant compte simultanément de la race du père (3 niveaux) et de la race de la mère (2 niveaux).

4°/ CONTRÔLE DES « PRODUITS TERMINAUX 25 % CHINOIS » :

Dix-sept truies primipares se répartissant entre les six croisements MS x LW, MS x LF, JX x LW, JX x LF, JH x LW et JH x LF ainsi que 9 truies LF x LW en production dans des élevages du Poitou et servant de « témoins » ont été inséminées au hasard avec de la semence de 4 verrats Landrace Belge (LB) en service à la Station expérimentale d'insémination artificielle de Rouillé. Les porcelets appartenant aux 7 types génétiques ont été rassemblés vers le poids de 25 kg à la Station expérimentale de Sélection porcine de Rouillé pour être engraisés par loges de 10 dans des bâtiments de type semi-plein air. Les animaux ont été répartis en quatre blocs formés par quatre loges adjacentes, l'une des loges étant occupée par les animaux « témoins » issus de

mères LF x LW et chacune des trois autres loges du bloc étant occupée par les animaux issus de la même race de grand-père maternel (MS, JX ou JH). Au total, le dispositif comprenait donc quatre loges du croisement à 3 voies « témoin » et deux loges de chacun des croisements à 3 voies « 25 % chinois ».

Le contrôle de la consommation d'aliment a été réalisé par loge et par conséquent par type génétique de 30 à 85 kg. Les principales variables relatives à la croissance, à l'efficacité alimentaire, à la composition corporelle et à la qualité de la viande ont été soumises à une analyse de variance selon un modèle à effets fixés tenant compte simultanément de l'effet bloc (4 niveaux), de l'effet du sexe (2 niveaux : femelles et mâles castrés), de l'effet du type génétique de la mère (7 niveaux) et de l'interaction sexe x type génétique. Pour les variables concernant la découpe de la carcasse, la régression sur le poids vif d'abattage (99,8 kg à jeûn en moyenne) a été incluse dans le modèle d'analyse.

III – RÉSULTATS

1 – Races pures chinoises :

Les paramètres statistiques du poids des porcelets à la naissance, à 21 jours et à 42 jours, ainsi que du poids et de l'épaisseur du lard dorsal des femelles des trois races chinoises vers l'âge de 5 mois, figurent au tableau 1. Avec un poids moyen de 650 g, les porcelets de la race JINHUA sont dès la naissance plus légers que ceux de la race MEISHAN (880 g) et de la race JIAXING (840 g). Ce retard va en s'amplifiant avec le temps puisque, vers l'âge de 5 mois, les femelles des races MS, JX et JH pèsent respectivement 69, 59 et 46 kg. A ces poids, l'épaisseur moyenne du lard dorsal est respectivement de 31,5, 27,5 et 27,7 mm.

TABLEAU 1
CROISSANCE DES PORCELETS ET CONTRÔLE INDIVIDUEL
DES JEUNES FEMELLES DES TROIS RACES CHINOISES :
EFFECTIF (n) MOYENNE (\bar{X}) ET ÉCART-TYPE (s)

RACE	Para- mètre	CROISSANCE DES PORCELETS			CONTRÔLE INDIVIDUEL DES FEMELLES			
		Poids à la naissance (kg)	Poids à 21 jours (kg)	Poids à 42 jours (kg)	Age de fin de contrôle (j)	Poids de fin de contrôle (kg)	Gain moyen quotidien (g/j) (1)	Épaisseur de lard dorsal (mm)
MEISHAN (MS)	n	166	123	26	36	36	36	26
	\bar{x}	0,88	4,1	12,1	157	69	474	31,5
	s	0,18	1,0	1,4	17	9,0	79	3,0
JIA XING (JX)	n	90	81	15	24	24	24	17
	\bar{x}	0,84	4,1	10,8	160	59,5	423	27,5
	s	0,21	0,9	1,1	27	11,6	71	3,6
JIN HUA (JH)	n	65	53	8	19	19	19	19
	\bar{x}	0,64	3,1	9,7	150	46	315	27,7
	s	0,18	0,9	1,3	11	7,7	53	3,7

(1) Gain moyen quotidien de la naissance à la mesure d'épaisseur de lard dorsal.

2 – Croisements F₁ (50 % Chinois) :

En ce qui concerne les croisements F₁, afin de ne pas alourdir la présentation des résultats et de faciliter leur interprétation, nous nous limitons à donner, pour chaque variable, la moyenne générale et les effets de la race paternelle (MS, JX et JH).

a) Femelles :

Au tableau 2 figurent les résultats relatifs au contrôle individuel des jeunes femelles F₁. Il faut d'abord souligner le poids à la naissance relativement élevé de ces animaux quelle que soit la race du père et compte tenu des résultats enregistrés en race pure chinoise. La croissance rapide des porcelets F₁ se confirme à 21 jours (6 à 6,7 kg) avec un avantage significatif des filles du verrat MS et se poursuit jusqu'au poids de 84 kg atteint à l'âge moyen de 136 jours par les filles du verrat MS et de 142 jours par les filles du verrat JX. Au même âge, les filles du verrat MS pèsent 9 kg de plus que celles du verrat JH. La vitesse de croissance de la naissance à la mesure d'épaisseur de lard est respectivement de 610 g, 586 g et 544 g chez les filles du verrat MS, du verrat JX et du verrat JH. Par ailleurs, les filles du verrat JX sont significativement plus maigres (24,5 mm à 85 kg) que celles des deux autres verrats.

TABLEAU 2
CONTRÔLE INDIVIDUEL DES COCHETTES F₁ ISSUES D'UN PÈRE DE RACE CHINOISE
ET DE MÈRES LARGE WHITE OU LANDRACE FRANÇAIS : EFFET DE LA RACE DU PÈRE

VARIABLES (2)	MOYENNE GÉNÉRALE (n = 114)	RACE DU PÈRE (1)		
		MS (n = 38)	JX (n = 40)	JH (n = 36)
Poids à la naissance (kg)	1,42	1,46 a	1,37 a	1,46 a
Poids à 21 jours (kg)	6,36	6,68 a	6,01 c	6,41 b
Âge de fin de contrôle (j)	138	136 a	142 b	136 a
Poids de fin de contrôle (kg)	81,7	84,2 a	84,9 a	75,6 b
GMQ naissance - fin de contrôle (g)	581	610 a	586 b	544 c
GMQ 30-85 kg (g)	748	774 a	708 b	765 a
Épaisseur de lard dorsal à 85 kg (mm) ...	26,1	26,3 a	24,5 b	27,7 a

(1) Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement entre elles au seuil de 5 p. cent.

(2) GMQ : gain moyen quotidien.

b) Mâles castrés :

Les résultats sur les femelles F₁ sont en partie confirmés par ceux du contrôle d'engraissement et de carcasse des mâles castrés appartenant aux mêmes types génétiques (tableau 3).

TABLEAU 3
CONTRÔLE D'ENGRASSEMENT ET D'ABATTAGE DE MALES CASTRÉS F₁ ISSUS D'UN PÈRE DE RACE CHINOISE
ET DE MÈRES LARGE WHITE OU LANDRACE FRANÇAIS : EFFET DE LA RACE DU PÈRE

VARIABLES	MOYENNE GÉNÉRALE n = 112	RACE DU PÈRE (1)		
		MS n = 49	JX n = 40	JH n = 23
Poids à la naissance (kg)	1,42	1,46 a	1,37 a	1,44 a
Poids à 21 jours (kg)	6,18	6,22 a	6,19 a	6,05 b
Poids à 42 jours (kg)	14,9	15,3 a	14,4 a	14,8 a
Poids d'abattage (kg)	98,9	100,0 a	99,6 a	95,3 b
Âge à l'abattage (j)	159	158 a	156 a	167 b
GMQ naissance-abattage (g)	614	625 a	630 a	564 b
Rendement sans tête (p. cent)	71,7	71,3 b	71,4 b	73,0 a
Épaisseur de lard dorsal (mm)	37,5	38,1 b	34,7 a	41,2 c
% (jambon + longe)	46,8	46,9 a	46,9 a	46,4 a
% (bardière + panne)	20,7	20,4 a	20,0 a	22,6 b
Réfectance	417	423 a	431 a	377 b
Temps d'imbibition (secondes)	144	140 a	136 a	167 b
pH ultime	5,52	5,52 a	5,53 a	5,52 a

(1) Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement entre elles au seuil de 5 p. cent.

A la suite d'un « démarrage » très rapide (les porcelets pesaient en moyenne 14,9 kg à l'âge de 42 jours), la croissance de ces mâles castrés F₁ s'est maintenue à un niveau élevé dans l'ensemble puisque le poids d'abattage (99 kg) a été atteint à l'âge moyen de 159 jours. On observe toutefois un retard significatif des descendants du verrat JH dont le poids moyen est de 95,3 kg à l'âge de 167 jours.

Le rendement moyen en carcasse (sans tête) est relativement faible (71,7 %). On note pour ce caractère une supériorité significative de la descendance du verrat JH : 73 % contre 71,4 % pour la descendance des deux autres races paternelles. La qualité de carcasse est dans l'ensemble très médiocre sur le plan du rapport muscle/gras. La proportion de morceaux nobles (jambon et longe) est en moyenne de 46,8 % alors que celle des morceaux gras (bardière et panne) est de 20,7 %. Pour ce dernier critère, la descendance du verrat JH est significativement plus mauvaise que celle des deux autres verrats. L'épaisseur du lard dorsal sur la carcasse est significativement plus faible chez les demi-sang JX que chez les demi-sang MS mais cet avantage ne se retrouve pas au niveau des pourcentages de morceaux nobles et de morceaux gras.

La viande des mâles castrés F₁ est dans l'ensemble très colorée et possède un bon pouvoir de rétention d'eau. Pour ces deux caractères, on observe un avantage significatif des demi-sang JH. Pour le pH ultime de la viande, on n'observe aucune différence significative entre races paternelles.

3 – Croisements à 3 voies (25 % Chinois) :

Comme dans les deux comparaisons précédentes, dans un souci de clarté, nous avons choisi de porter l'effort de présentation sur les estimées des effets des trois races grand-paternelles (MS, JX et JH) pour les performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux (femelles et mâles castrés) issus de verrats Landrace Belge. Ce mode de présentation est d'autant plus justifié que l'on n'observe pas d'effets d'interaction significatifs entre la race du grand-père maternel d'une part, le sexe ou la race de la grand-mère maternelle (LW et LF) d'autre part.

Dans le tableau 4 sont rapportées les estimées des moyennes des croisements, exprimées en écart à la moyenne du croisement à 3 voies « témoin » (1/4 LW, 1/4 LF et 1/2 LB).

Vis-à-vis des témoins, l'âge à l'abattage est avancé de 9 jours chez les 1/4 MS mais retardé respectivement de 11 et 17 jours chez les 1/4 JX et les 1/4 JH. Toutefois la vitesse de croissance de 30 kg à 100 kg est réduite de 43 g chez les 1/4 MS, de 87 g chez les 1/4 JX et de 103 g chez les 1/4 JH par rapport aux témoins. L'indice de consommation entre 30 et 85 kg augmente à peu près uniformément chez les 1/4 chinois (0,26 à 0,31 point) par rapport au témoin. La signification statistique de ces différences qu'il serait trop long de commenter dans le détail figure au tableau 4. Signalons que le croisement à base de truies MS x LF (16 animaux) est le plus proche du témoin (- 12 jours pour l'âge à l'abattage, - 15 g pour le gain moyen quotidien en croissance et + 0,13 point en indice de consommation).

Les animaux 1/4 JH ont un rendement significativement plus élevé que les témoins (+ 0,9 point) alors que celui des 1/4 MS est significativement plus faible (- 1,4 point). La carcasse des 1/4 JH est significativement plus courte que celle des trois autres types génétiques qui ne diffèrent pas significativement les uns des autres de ce point de vue. L'épaisseur du lard au rein est significativement plus élevée chez les 1/4 chinois (de + 2,7 mm chez les 1/4 JX à + 4,5 mm chez les 1/4 JH) que dans l'échantillon témoin. Toutefois, si les 1/4 JH sont significativement plus gras que les témoins aux deux autres sites de mesure (dos et cou), les deux autres types génétiques ne diffèrent pas significativement du témoin : on notera même que les 1/4 JX ont une épaisseur de lard au dos légèrement plus faible que les témoins. Le poids des morceaux nobles (jambon et longe) est significativement plus faible chez les 1/4 chinois que chez les témoins alors qu'à l'inverse le poids des morceaux gras (bardière et panne) est significativement plus élevé. Par ailleurs, alors que le poids de jambon ne diffère pas significativement entre les trois croisements 1/4 chinois, le poids de la longe est significativement plus élevé chez les 1/4 JH que chez les 1/4 MS. Cependant, le poids de bardière est significativement plus élevé chez les 1/4 JH que chez les 1/4 MS. En définitive, le pourcentage de morceaux nobles dans la carcasse est réduit en

moyenne de façon uniforme (- 3,5 points) chez les 1/4 chinois par rapport au témoin alors que le pourcentage des morceaux gras est augmenté de 1,9 point chez les 1/4 MS à 3,5 points chez les 1/4 JH. Notons à titre indicatif que dans le croisement à base de truies MS x LF le pourcentage de morceaux nobles est réduit de 2,3 points alors que le pourcentage de morceaux gras n'est augmenté que de 0,2 point par rapport au témoin.

TABEAU 4
ESTIMÉES DES EFFETS DE LA RACE DU GRAND PÈRE MATERNEL (MS, JX et JH)
SUR LES PERFORMANCES D'ENGRAISSEMENT ET DE CARCASSE DE PORCS ISSUS
DE CROISEMENTS A 3 VOIES
(exprimées en écart à la moyenne du témoin)

VARIABLES	Témoin ♀ (LWxLF) x ♂ LB (n=32)	1/4 MS ♀ (LW x MS ou LFxMS) x ♂ LB (n=34)	1/4 JX ♀ (LWxJX ou LFxJX) x ♂ LB (n=39)	1/4 JH ♀ (LWxJH ou LFxJH) x ♂ LB (n=32)
Age d'abattage (j)	183	- 9 ** a (1)	+ 11 ** a	+ 17 ** b
GMQ 30-100 kg (g)	740	- 43 * a	- 87 ** b	- 103 ** b
IC 30-85 kg (kg d'aliment/kg de gain)	3,04	+ 0,26 ** a	+ 0,31 ** a	+ 0,28 ** a
Rendement (carcasse sans tête, p. cent)	75,8	- 1,4 ** a	- 0,8 NS ab	+ 0,9 * b
Longueur de carcasse (cm)	97,9	+ 0,2 NS a	+ 1,1 NS ab	- 2,1 * b
Épaisseur de lard (mm)				
Rein	22,8	+ 3,5 ** a	+ 2,7 * a	+ 4,5 ** a
Dos	24,3	+ 0,5 NS a	- 0,6 NS ab	+ 3,1 ** b
Cou	40,8	+ 1,9 NS a	+ 2,5 NS ab	+ 6,6 ** b
Poids de jambon (kg)	9,20	- 0,51 ** a	- 0,63 ** a	- 0,49 ** a
Poids de longe (kg)	11,93	- 1,16 ** a	- 0,93 ** ab	- 0,43 ** b
Poids de bardière (kg)	4,35	+ 0,48 ** a	+ 0,58 ** ab	+ 0,91 ** b
Poids de panne (kg)	0,77	+ 0,15 * a	+ 0,31 ** b	+ 0,48 ** c
% (jambon + longe)	57,0	- 3,5 ** a	- 3,6 ** a	- 3,4 ** a
% (bardière + panne)	13,8	+ 1,9 ** a	+ 2,5 ** ab	+ 3,5 ** b
Réflectance (2)	433	- 6 NS a	- 39 ** b	- 31 * a
Temps d'imbibition (2) (secondes)	62	+ 22 NS a	+ 25 * a	+ 13 NS a
pH jambon (2)	5,38	+ 0,18 ** a	+ 0,06 NS b	- 0,04 NS b
pH Long Dorsal	5,32	+ 0,17 ** a	+ 0,11 * ab	0,00 NS b

(1) NS non significativement différent du témoin

* significativement différent du témoin au seuil de 5 p.cent

** significativement différent du témoin au seuil de 1 p.cent

Les écarts au témoin des trois types de 1/4 chinois sont affectés de la même lettre quand ils ne diffèrent pas significativement entre eux (au seuil de 5 p.cent).

(2) Réflectance et temps d'imbibition : valeur moyenne des muscles Fessier Superficiel et Long Vaste.

pH jambon : valeur moyenne des muscles Adducteur, Fessier Superficiel et Long Vaste.

Les quatre critères de qualité de la viande sont améliorés chez les 1/4 chinois pris dans leur ensemble par rapport aux témoins, mais les différences relatives à chacun des trois croisements 1/4 chinois ne sont pas toutes significatives. Ainsi, pour la réflectance, l'écart au témoin, dans le sens d'une viande plus colorée, n'est significatif que chez les 1/4 JX et les 1/4 JH. Le temps d'imbibition n'est significativement augmenté par rapport au témoin que chez les 1/4 JX. Enfin, l'augmentation du pH ultime vis-à-vis du témoin n'est significative que chez les 1/4 JX pour le Long dorsal et que chez les 1/4 MS pour les muscles du jambon.

La répartition des carcasses dans les classes commerciales de la grille CEE est donnée pour les quatre types génétiques (témoin, 1/4 MS, 1/4 JX et 1/4 JH) dans le tableau 5.

TABLEAU 5
RÉPARTITION (en %) DES CARCASSES DE PORCS 1/4 MS, 1/4 JX, 1/4 JH
ET TÉMOINS DANS LES 4 CLASSES COMMERCIALES DE LA GRILLE CEE

CLASSE COMMERCIALE (1)	TYPE GÉNÉTIQUE	TÉMOIN	1/4 MS	1/4 JX	1/4 JH
	I (+ 0,30 F)		22	-	-
II (référence)		30	26	25	27
III (- 0,31 F)		48	49	41	35
IV (- 0,72 F)		-	25	34	38
Prix moyen du kg de carcasse (en écart au témoin)		-	-0,25 F	-0,29 F	-0,30 F

(1) Entre parenthèses, différences moyennes de prix au kg entre classes commerciales en 1980.

IV - DISCUSSION

Soulignons avant toute chose que la plus grande prudence est recommandée dans l'interprétation de ces résultats préliminaires et que leur généralisation à l'échelle des trois races d'origine chinoise serait pour le moins prématurée. Il est important de rappeler en particulier que l'évaluation des races chinoises dans les croisements à 2 et 3 voies étudiés ici repose sur un seul et unique verrat par race, à savoir le verrat « fondateur » importé de Chine en 1979.

En ce qui concerne les caractéristiques comparées des trois races pures chinoises, le JINHUA a un développement réduit (et ceci dès la naissance) par rapport au MEISHAN, alors que le JIAXING occupe une position intermédiaire. Cette hiérarchie pour la vitesse de croissance se retrouve généralement chez les produits de croisement 1/2 et 1/4 chinois. Les croisés JINHUA donnent une carcasse plus courbe, plus compacte et plus « couverte » que les croisés JIAXING et MEISHAN et avec un poids de longe relativement satisfaisant. En règle générale, les croisés JIAXING et MEISHAN diffèrent peu entre eux sur le plan de la composition corporelle : remarquons en particulier que la répartition du gras dorsal est similaire, avec une épaisseur de lard au dos nettement plus faible qu'au rein.

Par rapport au croisement à 3 voies « témoin », les 1/4 chinois, pris dans leur ensemble, donnent un résultat nettement défavorable en termes de marge brute par porc engraisé. En utilisant les pondérations économiques du gain moyen quotidien et de l'indice de consommation données par OLLIVIER (1981) et en se basant sur les poids (avec tête) et les classements commerciaux des carcasses, on peut tenter de chiffrer le « handicap » des trois types de produits terminaux 1/4 Chinois par rapport aux témoins : le coût d'engraissement entre 30 et 100 kg est augmenté de 25 à 38 F et le prix de vente à 100 kg de poids vif est abaissé de 17 à 28 F. Au total et sur la base de ces tout premiers résultats expérimentaux, l'écart de marge brute par porc est vraisemblablement compris entre 45 et 65 F.

Avec un pourcentage de morceaux nobles de l'ordre de 53,5 p. cent (moyenne des femelles et des mâles castrés), le 1/4 Chinois issu d'un verrat Landrace Belge se situerait à peu près au niveau du Large White de race pure de la fin des années 60 comme le montre l'évolution de la moyenne du Large White (Herd Book puis UPRA) dans les stations de contrôle de descendance (MOLENAT, 1981) :

ANNÉE		1950	1960	1970	1980
%	Femelles	51	52,5	55	56,5
(jambon + longe)	Mâles castrés	49	50,5	52,5	-
	Moyenne	50	51,5	53,7	55,3 estimation

Enfin, sur le plan de la qualité de viande des produits de croisement, l'effet des races chinoises est dans l'ensemble favorable.

V – CONCLUSION GÉNÉRALE

Les données rassemblées à ce jour sur les races chinoises importées en France il y a deux ans n'ont, il faut le rappeler de nouveau, qu'un caractère tout à fait préliminaire. Qu'il s'agisse des performances de reproduction en race pure et en croisement (LEGAULT et CARITEZ, 1982) ou des performances d'engraissement et de carcasse qui sont l'objet du présent article, on ne peut encore dégager que des tendances qui sont à confirmer sur des échantillons plus larges. La prudence est en particulier de règle pour juger le mérite comparé des trois races chinoises : disons simplement que sur de nombreux plans, les races MEISHAN et JIAXING sont proches l'une de l'autre et qu'elles semblent être les plus intéressantes dans les conditions françaises.

Il paraît encore prématuré d'établir un bilan économique global de l'utilisation d'une truie parentale Chinois x Large White ou Landrace, au lieu de la truie Landrace x Large White, en tenant compte à la fois des performances de reproduction et de production. Sur la base des résultats préliminaires disponibles à ce jour, le gain en productivité numérique apporté par une truie 1/2 Chinoise se traduirait par un abaissement du prix de revient du porcelet sevré de l'ordre de 35 à 45 F (LEGAULT et CARITEZ, 1982) alors que le « manque à gagner » sur l'engraissement d'un produit terminal 1/4 Chinois serait compris entre 45 et 65 F. Ces chiffres restent à confirmer avant de pouvoir porter un jugement définitif sur l'intérêt de cette stratégie de croisement. La confrontation entre le gain réalisé sur le prix de revient de porcelet et la perte subie sur la marge brute à l'engraissement sera l'élément déterminant pour définir les meilleurs modes d'utilisation de ces races très originales dans notre pays.

BIBLIOGRAPHIE

- LEGAULT C., CARITEZ J.C., 1982. Premier bilan de l'expérimentation sur le porc Chinois en France. 1 – Performances de reproduction en race pure et en croisement. Journées Rech. Porcine en France, **14**, (sous presse).
- MOLENAT M., 1981. Communication personnelle.
- OLLIVIER L., 1981. Les objectifs de la sélection porcine en France. Journées Rech. Porcine en France, **13**, 285-292.