

## ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE L'INCIDENCE DE L'ÂGE À LA PREMIÈRE MISE-BAS SUR LA CARRIÈRE DES TRUIES REPRODUCTRICES.

Marie-Claude GAUTHIER (1) (\*), C.LEGAULT (1), J.C. CARITEZ (2).

*Institut National de la recherche Agronomique*

(1) *Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78352 Jouy en Josas Cédex.*

(2) *Domaine Pluridisciplinaire du Magneraud, 17700 Surgères.*

Le but de cette étude était de vérifier expérimentalement l'incidence de l'âge à la première mise-bas sur le développement corporel, la longévité et la productivité des truies sur l'ensemble de leur carrière limitée à 5 cycles de reproduction. Pour cela, l'échantillon analysé est constitué de 61 truies F1 Landrace Français x Meishan (LF x MS) mises à la reproduction soit à l'âge de 5 mois (M5), soit à l'âge de 7 mois (M7) et 29 truies F1 Landrace x Large White (LF x LW) mises à la reproduction à l'âge de 7 mois et considérées comme témoins. Les truies 1/2 chinoises saillies à 5 mois ont la meilleure longévité et ont réalisé les meilleures performances de reproduction : le retard de développement corporel enregistré au cours du premier cycle se résorbe dès la 2<sup>ème</sup> ou la 3<sup>ème</sup> mise-bas. La productivité numérique par année de présence (de l'âge de 150 jours au sevrage de la 5<sup>ème</sup> portée) est respectivement de 29,6 pour les M5, 26,7 pour les M7 et 23,4 pour les témoins. Cela se traduit par une économie de 30 francs sur le prix de revient du porcelet par rapport aux témoins. Néanmoins, ce progrès ne comble que partiellement la perte observée à la vente du porc charcutier terminal 1/4 chinois.

### **Experimental study of the effect of age at first farrowing on sow productivity.**

This experiment was designed to estimate the effects of age at first farrowing on body development, longevity and the productivity of sows on the basis of 5 successive farrowings. Sixty-one F1 French Landrace x Meishan crossbred gilts (LF x MS) had a first mating either at 5 (M5) or at 7 months of age (M7) and were compared to 29 F1 French Landrace x Large White crossbred gilts (LF x LW) mated at 7 months of age and considered as controls.

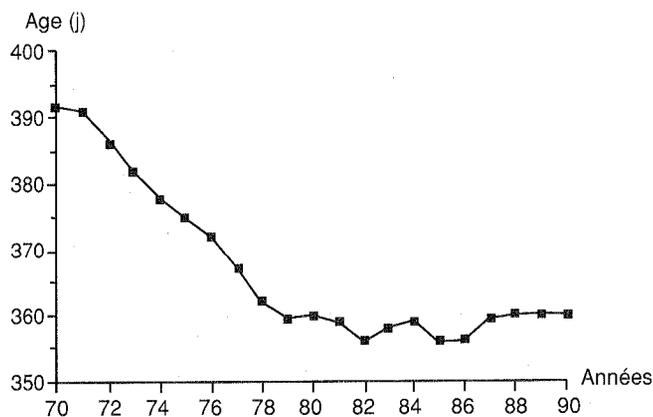
The highest longevity as well as the best reproductive performances were observed in LF x MS sows mated at 5 months. The delay in body development observed over the first reproductive cycle became non significant in the 2<sup>nd</sup> or the 3<sup>rd</sup> reproductive cycle. The numerical productivity estimated on the basis of the [150 days of age - weaning of the 5th litter] period was 29.6, 26.7 and 23.4 pigs weaned/sow/year for M5, M7 and control sows respectively. As a consequence of this, the cost of the weaned pig was reduced by 30 Francs as compared to control pigs. However, under intensive management systems, this benefit is not large enough to reduce the loss due to lower growing and carcass performances in 1/4 Chinese terminal slaughter pigs.

(\*) *Stagiaire ingénieur de l'E.S.I.T.P.A., 27106 Val de Reuil*

## 1. INTRODUCTION

Face à des coûts de production chaque jours plus élevés, l'éleveur se trouve dans l'obligation d'intensifier l'utilisation de ses truies reproductrices. La réduction des périodes improductives telle que celle allant de la fin de l'engraissement à la première mise-bas peut être un facteur de progrès et intervenir sur le prix de revient du porcelet. En France, comme le montre la figure n°1, il s'avère que l'âge à la première mise-bas qui est de l'ordre de 360 jours, n'a pratiquement pas varié depuis 1979. Pourtant LEGAULT et DAGORN en 1973 suggèrent dans leurs conclusions tout comme BAKER et MORRIS (1982) et NOGUERA et GUEBLEZ (1984), que le retard dans la mise à la reproduction a une incidence économique défavorable.

**Figure 1** - Evolution de l'âge à la première mise-bas sur le troupeau national



Source : Programme GTTT

Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer cette stagnation :

- tout d'abord, la barrière que constitue le déclenchement de la puberté. Les races européennes ne sont pubères que vers 6-7 mois.

- par ailleurs, une mise à la reproduction trop précoce peut avoir des effets défavorables sur la production, le développement corporel et la longévité de la truie.

- Nous nous proposons d'étudier à nouveau les conséquences de l'âge à la première mise-bas mais sur un matériel expérimental représenté par des cochettes F1 Landrace x Meishan mise à la reproduction soit vers l'âge de 5 mois (150 jours), soit à un peu plus de 7 mois (224 jours) en comparaison à des truies témoins Landrace x Large White mises également à la reproduction au même âge (224 jours). Signalons, qu'au moment de la rédaction de cet article, l'expérience n'était pas entièrement terminée, 20% des truies étant encore en reproduction.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1. Les animaux et le dispositif expérimental

Les truies Meishan (MS) et Large White (LW) du troupeau expérimental du Magneraud (17700 Surgères) ont été inséminées par des verrats Landrace Français (LF) en service dans les Centres d'Insémination Artificielle de Rouillé, Hazebrouk et Mauron. Leur produit F1 constitue le matériel animal de cette expérience. Le génotype LF x LW servira de témoin. A partir de ce produit F1 et à raison d'un choix de deux porcelets femelles par portée, trois lots de cochettes ont été constitués.

Ces cochettes ont été inséminées avec de la semence Piétrain selon le dispositif décrit dans le tableau n°1.

**Tableau 1** - Le dispositif expérimental

N° du lot de cochettes	Effectif de départ	Effectif ayant eu une première portée	Type génétique	1ère saillie
1 ou M5	26	26	LF X MS	sur chaleur naturelle à l'âge moyen de 158 j. (5mois environ)
2 ou M7	35	32	LF X MS	sur deuxième chaleur suivant la fin du traitement au régumate à l'âge moyen de 224 j. (7 mois environ)
3 ou témoins	29	26	LF X LW	

Elles ont été intégrées dans les bandes du troupeau par lots de contemporaines. Un seul retour en chaleur après le sevrage des porcelets a été toléré et les truies ont poursuivi leur carrière jusqu'à une dernière mise-bas en 5<sup>ème</sup> portée au terme de laquelle elles ont été réformées dès le sevrage. Le protocole prévoyait trois lots d'effectif équivalent mais cette condition fut très difficile à respecter en toute rigueur, compte tenu des aléas de la reproduction.

De plus, 10,3% cochettes du lot témoins ont subi un échec de mise à la reproduction (deux pour absence de chaleur et une pour être vide après la saillie). Chez les truies F1 LF x MS (chez lesquelles on ne peut distinguer les M5 et les M7 pour ce critère) 5% cochettes ont subi cet échec (une pour absence de chaleur et deux pour un 2<sup>ème</sup> retour en chaleur après saillie). Cependant les fréquences de ces échecs ne diffèrent pas significativement selon le type génétique ( $\chi^2$ , 1 = 0,99).

## 2.2. Les contrôles effectués

Toutes les cochettes ont été pesées à la première saillie, puis à l'entrée en maternité et le jour du sevrage à chacun des 5 cycles de reproduction. L'épaisseur de lard dorsal a été mesurée à l'aide d'un appareil à ultra-sons à l'âge de 154 jours pour l'ensemble des animaux par la méthode classique (6 mesures : cou, dos, rein, droite et gauche). Par la suite, l'épaisseur de lard a été mesurée au niveau de la dernière côte à 10 cm de part et d'autre de la colonne vertébrale, à l'entrée en maternité et au sevrage pour chacun des cycles.

L'ensemble des critères de reproduction ont été soumis au contrôle habituel : dénombrement des porcelets nés totaux, nés vivants, sevrés et pesée individuelle à la naissance et au sevrage. Enfin, la consommation d'aliment de la truie en maternité a été estimée et ramenée à la durée constante de 30 jours.

## 2.3. Analyse statistique

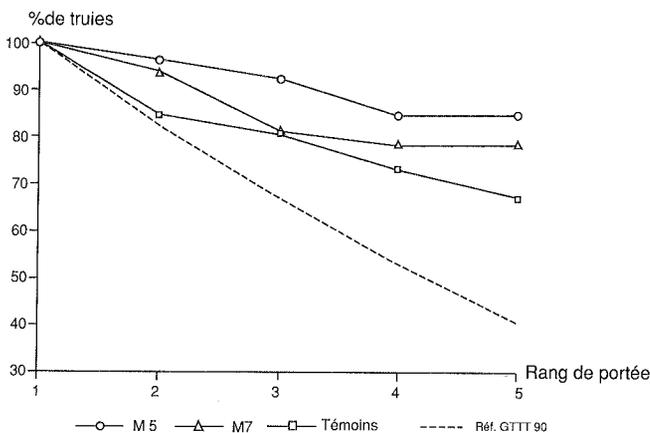
Les variables ont été classées en fonction du type génétique de la truie (2 niveaux : F1 LF x MS et F1 LF x LW), de la classe d'âge à la mise-bas (2 niveaux : 5 et 7 mois) et du numéro de portée (5 niveaux), pour être soumises à une analyse de variance à effets fixés selon la procédure GLM (General Linear Model) du logiciel SAS (Statistical Analysis System). Les analyses utilisées prennent également en compte les interactions entre ces deux facteurs.

## 3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

### 3.1. La carrière des truies

La figure n°2, établie à partir des femelles ayant mis-bas au moins une fois, illustre la fonte du troupeau selon chaque lot de cochettes.

**Figure 2** - Courbe représentative de la fonte du troupeau selon le type génétique et l'âge à la première mise-bas en référence au troupeau national



Nous pouvons observer que la meilleure longévité se rencontre chez les femelles M5 (84,6% ayant sevré leur 5<sup>ème</sup> portée), celles-ci sont suivies par les M7 (78,1%) puis par les témoins (69,2%). Quel que soit le type de comparaison (M5 et M7 regroupés ou séparés), les fréquences des truies ayant sevré

leur 5<sup>ème</sup> portée ne diffèrent pas significativement selon le traitement (valeurs de  $\chi^2$  non significatives au seuil de 5%). Cependant la fonte observée dans notre troupeau expérimental est significativement inférieure à celle estimée dans le troupeau national français par le programme national de gestion technique des troupeaux de truies (GTTT) (40,2% en 1990).

Les causes de réforme sont répertoriées dans le tableau n°2. Les troubles de locomotions (7,1%), la non-gravidité après saillie (3,6%) et un 2<sup>ème</sup> retour en chaleur (3,6%) sont les principales causes de réforme, les faibles effectifs ne permettant pas d'aboutir à des conclusions sur le rôle du type génétique ou du traitement.

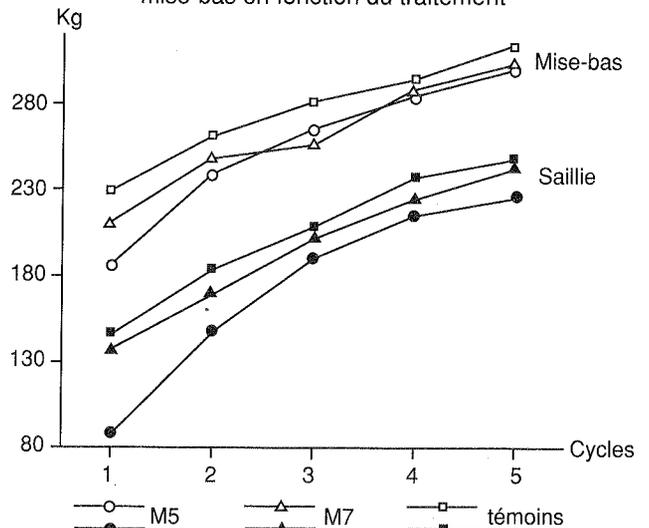
**Tableau 2** - Inventaire des causes de réforme en cours de reproduction

Effectif	%	Causes
1	1,2	Troubles de la lactation
6	7,1	Troubles de la locomotion
1	1,2	Infection tractus urinaire
2	2,4	Infection tractus génital
1	1,2	Anorexie/maigreux
1	1,2	Absence de chaleur
3	3,6	Vide après saillie
3	3,6	2 <sup>ème</sup> retour en chaleur
1	1,2	Rentrée vide en maternité
Total 19	22,7	

### 3.2. Le développement corporel des truies

À la première saillie, conformément au protocole, les cochettes M5 ont 74 jours de moins que les cochettes M7 et témoins. Comme l'indique la figure n°3, leur poids à ce stade est inférieur de 48 kg à celui des M7 et de 57 kg à celui des témoins. Dès la première mise-bas, ces différences de poids s'atténuent puisqu'elles ne sont plus respectivement que de 25 et 44 kg. La réduction de cet écart pondéral se poursuit, le poids des M5 et des M7 étant confondu au terme du deuxième cycle et celui de l'ensemble des truies l'étant dès la fin du troisième cycle.

**Figure 3** - Courbe d'évolution pondérale à la saillie et à la mise-bas en fonction du traitement



Les résultats de l'analyse de variance confirment ces observations puisque les différences de poids entre les lots M5 et M7 ne sont plus significatives dès la 2<sup>ème</sup> mise-bas.

D'autre part, aucune différence significative entre le type génétique et le traitement n'est observée au troisième cycle de reproduction.

**Tableau 3** - Résultats de l'analyse de la variance du poids des truies à la saillie et à la mise bas selon le cycle de reproduction

cycle	M5	M7	Témoins
1ère saillie	88,6 a	136,9 b	145,2 c
1ère MB	185,1 a	210,6 b	229,4 c
2ème saillie	149,4 a	170,9 b	184,0 c
2ème MB	239,4 a	248,5 b	261,1 c
3ème saillie	191,2 a	202,5 a	208,7 b
3ème MB	265,5 a	257,1 a	281,3
4ème saillie	215,2 a	225,6 b	238,6 b
4ème MB	284,1 a	289,7 a	294,4 a
5ème saillie	226,8 a	243,9 b	248,8 a
5ème MB	299,7 a	304,2 a	313,1 a

Note : les valeurs pour un cycle et une période donnés, portant la même lettre en indice ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

Les résultats de l'analyse de la variance portant sur les pertes de poids en cours de lactation ne révèlent une différence significative entre lots qu'au cours du 1<sup>er</sup> cycle, les M5 perdant moins de poids que l'ensemble des deux autres lots (36 kg contre 49 kg pour les M7 et 46 kg pour les témoins). Au cours des cycles suivants, ces différences cessent d'être significatives et se stabilisent autour de 45 kg.

Nous avons reporté dans le tableau suivant, à titre indicatif, les performances de croissance (poids et épaisseur de lard à l'âge de 154 jours, ce qui correspond à la fin de l'engraissement).

Traitement	M5	M7	témoins
épaisseur de lard (en mm)	24,33	24,12	19,1
poids (en kg)	89,5	87,8	96,4

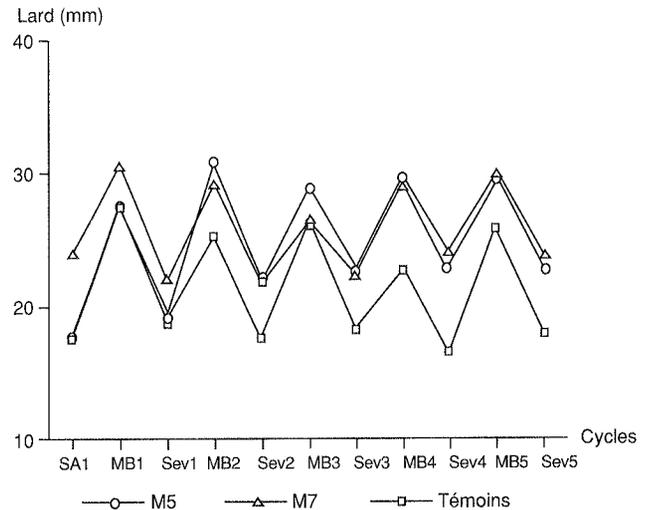
On peut observer que l'échantillonnage concernant l'affectation des cochettes F1 LF x MS vers les lots M5 ou M7 a été correctement réalisé (aucune différence significative pour les deux critères).

La figure n°4 retrace les variations de l'épaisseur de lard de ces truies mesurée rappelons-le, au niveau de la dernière côte. Les truies 1/2 chinoises ont une carcasse naturellement plus grasse que celle des témoins.

Ainsi, à la première saillie, la différence entre M7 et témoins est de 6,2 mm en faveur des M7, bien que ces animaux aient le même âge. Par la suite, les témoins demeurent moins grasses que les truies LF x MS (26 mm avant la mise-bas contre 29 mm en moyenne et 18 mm contre 22 mm au sevrage).

Il semble intéressant de comparer les pertes d'adiposité en

**Figure 4** - Courbe des variations d'adiposité au cours des cycles



cours de lactation selon le cycle de reproduction et le traitement. L'analyse de la variance montre qu'au cours de la première lactation aucune différence significative n'apparaît entre les lots (perte d'épaisseur de lard comprise entre 8,2 et 8,8 mm).

Pour les cycles suivants, les pertes d'adiposité sont dans leur ensemble plus faibles pour les truies 1/2 chinoises (6,4 mm en moyenne) que pour les témoins (de l'ordre de 8 mm). Cette différence est significative.

### 3.3. Performances de reproduction

L'évolution des valeurs estimées des critères de reproduction des truies selon le rang de portée par la méthode des moindres carrés, est représentée sur la figure n°5. Nous ne nous attarderons pas sur l'effet bien connu du rang de portée qui est hautement significatif pour l'ensemble des variables. Comme on pouvait s'y attendre, la prolificité des truies 1/2 chinoises est significativement supérieure à celle des témoins.

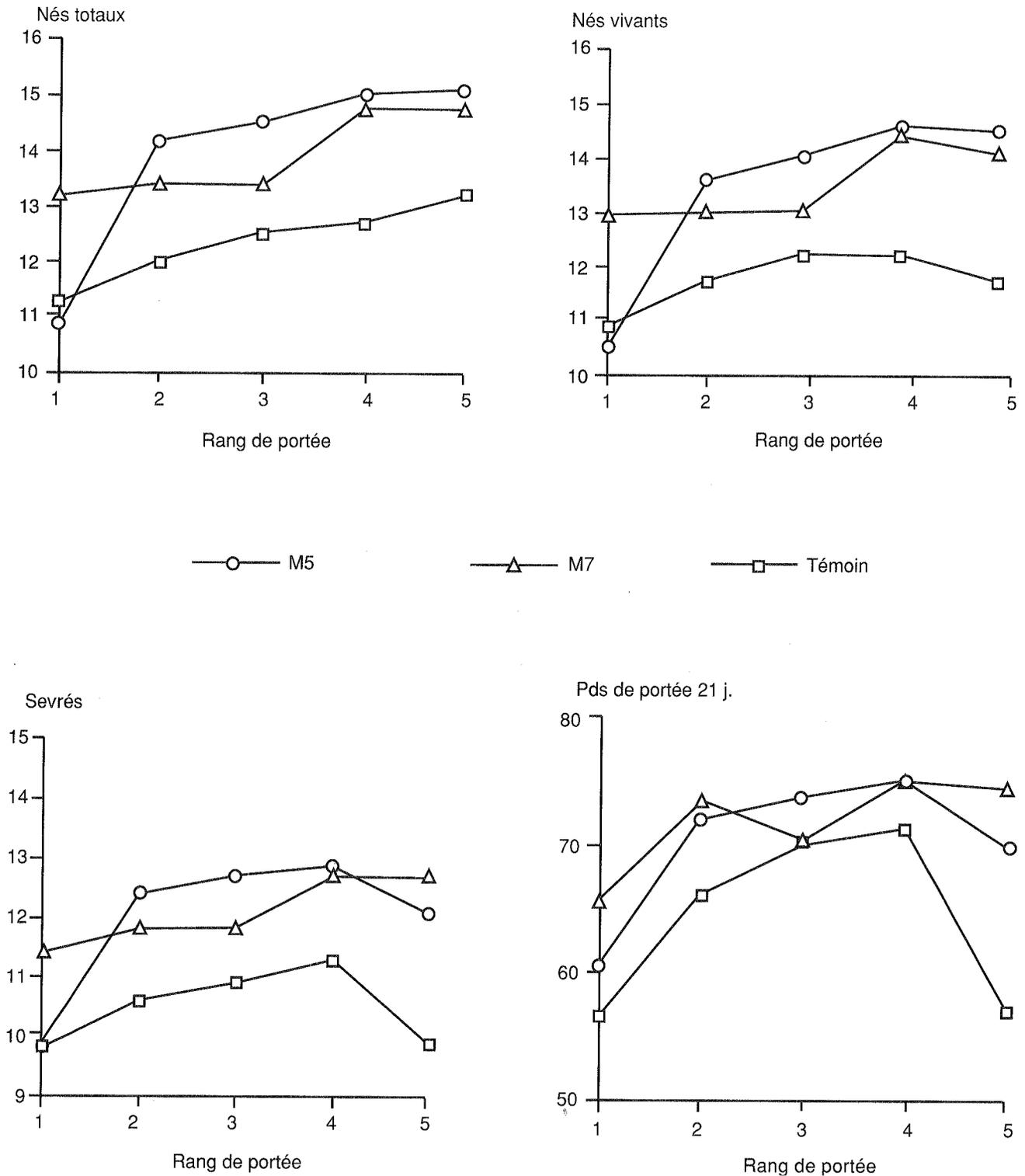
Une comparaison globale entre les deux lots de truies 1/2 chinoises ne fait apparaître aucune différence significative pour leur prolificité comme le montre le tableau n°4. Cependant, au cours du premier cycle de reproduction, on note une différence significative pour la prolificité et le poids de portée, en faveur des truies M7 comparées aux M5 (cf figure n°5).

Les mêmes observations peuvent être faites dans l'ensemble pour le poids de la portée à la naissance et à 21 jours. Ainsi, pour le poids de la portée à 21 jours (estimateur de la production laitière), les valeurs estimées sont de 70kg pour les M5, 72kg pour les M7 et 64kg pour les témoins.

En première portée, ces valeurs étaient respectivement de 60, 66 et 56kg. Le contrôle de l'alimentation des truies au cours de lactation ne fait apparaître aucune différence significative entre les lots (156 à 157 kg d'aliment concentré consommé en moyenne).

Toutes ces données nous permettent d'estimer la productivité numérique des trois lots de truies. L'estimation habituelle de la

Figure 5 - Evolution de la taille et du poids de la portée au cours des 5 cycles de reproduction



productivité numérique sur la base de l'année de vie reproductive ( $P_n$ ) ne permet pas d'effectuer une analyse économique précise. C'est pourquoi, nous préférons l'estimation de cette productivité sur la base de l'année de présence dans le troupeau. Dans le cas présent, le temps de présence va de

l'âge de 150 jours au sevrage de la 5<sup>ème</sup> portée. Le nombre de portées réellement sevrées par les truies de chacun des trois lots (N) est de 4,5 pour les M5 et de 4,3 pour les M7 et les témoins. Ces valeurs sont tout à fait comparables à celles estimées dans le troupeau français par le programme national

GTTT : 4,6 portées sevrées par truie réformées en 1989 et 1990. La productivité P'n est estimée conformément à la formule suivante :

$$P'n = \frac{\text{Tps} \times N \times 365}{i_1 + (N-1) \times \text{IMB} + \text{Da}}$$

où :

- Tps = taille de la portée au sevrage  
 N = nombre de portées sevrées par truie  
 i<sub>1</sub> = intervalle entre l'âge de 150 jours (fin de l'engraissement) et la première mise-bas  
 IMB = intervalle entre mise-bas  
 L = durée d'allaitement (28 jours)

Les valeurs N, Pn et P'n sont reportées dans le tableau n°5. Pour le calcul de N, nous avons fait l'hypothèse suivante : les truies qui étaient encore en reproduction, iraient jusqu'au sevrage de leur 5<sup>ème</sup> portée. Cela concerne 7 truies M5, 8 truies M7 et 7 truies témoins. La durée moyenne de gestation pour l'ensemble des trois lots est de 114 jours.

### 3.4. Bilan économique et conclusion

Le prix de revient du porcelet au sevrage d'une part, et à la sortie du post-sevrage d'autre part, seront estimés en tenant compte des temps de présence réels des truies dans le troupeau et du nombre total de porcelets sevrés au cours de la même période pour chacun des trois traitements. Pour cela, nous prendrons comme base de raisonnement le cycle de reproduction (de la n<sup>ème</sup> à la n+1<sup>ème</sup> saillie).

Le prix de revient du porcelet (Pr) correspond donc à la formule suivante :

$$Pr = \frac{CT}{P'n} + c_1 + c_2$$

où :

- C<sub>T</sub> = coût d'entretien total de la truie  
 S = nombre total de porcelets sevrés par truie au cours de la période de référence  
 c<sub>1</sub> = coût alimentaire du porcelet «sous la mère»  
 c<sub>2</sub> = coût alimentaire du porcelet en post-sevrage

Le coût total d'entretien de la truie se décompose en un coût alimentaire et en frais de personnel, amortissement, frais généraux ... L'alimentation de la truie représente 48 % des charges totales selon le schéma naisseur-vente au sevrage (ITP 1990). Le coût alimentaire de la truie au cours d'un cycle de reproduction a été calculé sur les bases suivantes (le coût par cycle étant multiplié par le nombre de portées réellement sevrées ; cf tableau n°5) :

- 2,7 kg/j en jeune reproducteur (de l'âge de 150 j. à la 1<sup>ère</sup> saillie)  
 84 j. à 2,7 kg/j (début de gestation)  
 30 j. à 3,2 kg/j (fin de gestation)  
 30 j. à 4,7 kg/j (lactation)  
 6 j. à 2,7 kg/j (du sevrage à la fécondation)

Le prix de cet aliment est de 1,40 F/kg (valeur moyenne pour l'élevage en 1991).

Nous considérons que le porcelet consomme 0,8 kg en cours d'allaitement (gaspillage compris) à 6,60 F/kg et 40 kg en post-

**Tableau 4** - Résultats de l'analyse de variance : valeurs estimées par la méthode des moindres carrés selon le traitement (type génétique et âge à la mise-bas)

Critères	M 5	M 7	Témoins
Nés totaux	13,7 a	13,9 a	12,3 b
Nés vivants	13,4 a	13,5 a	11,7 b
Sevrés	12,0 a	12,1 a	10,5 b
Taux de survie %	86,6 a	87,1 a	85,2 a
Pds portée nais. (kg)	17,2 a	16,6 a	16,8 a
Pds portée 21j. (kg)	70,2 a	71,8 a	64,1 b
Intervalle entre Mise bas	149,6 a	149,1 a	147,9 a
Intervalle Sevrage Saillie	7,1 a	6,3 a	6,7 a
Fécondante			

Note : les valeurs portant la même lettre en indice ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

**Tableau 5** - Productivités numériques des truies selon le traitement

Traitement	M 5	M 7	Témoins
N (nb de portées par truie réformée)	4,5	4,3	4,3
Pn	29,3	29,6	25,9
P'n	29,6	26,7	23,4

**Tableau 6** - Prix de revient du porcelet (en francs français)

Traitement	M 5	M 7	Témoins
Coût total d'entretien de la truie	6300	6603	6603
Nb de porcelets sevrés par truie	54	52	45
Prix de revient (en francs) porcelet sevré	122	132	152
porcelet 30 kg	206	216	236

sevrage à 2,10 F/kg (moyenne pondérée de deux types d'aliments). Sur cette base, c<sub>1</sub> et c<sub>2</sub> sont respectivement proches de 5 et 84 francs.

Les prix de revient des porcelets comme l'indique le tableau n°6, sont respectivement de 122, 132 et 152 francs au sevrage et de 206, 216 et 236 francs à la sortie du post-sevrage pour les mères M 5, M 7 et témoins. L'économie réalisée par une mise à la reproduction plus précoce est de 10 francs par rapport aux témoins et pour des truies saillies au même âge, les truies 1/2 chinoises plus prolifiques permettent de réduire le prix de revient du porcelet de 20 francs par rapport au témoins.

Quant aux craintes que l'on pouvait avoir sur l'incidence d'une mise à la reproduction précoce, elles ne sont pas fondées.

En effet, les truies saillies à 5 mois sont celles qui ont effectué la meilleure carrière tant au niveau de la longévité que de la prolificité et de l'aptitude laitière (poids de la portée à 21 jours).

Toutefois, il nous reste à évaluer dans quelle mesure le gain réalisé sur le coût de production du porcelet permet de compenser la perte enregistrée sur la marge brute par porc charcutier 1/4 chinois.

Cette perte n'a pu être estimée rigoureusement dans cette expérience. Néanmoins, sur la base de résultats antérieurs correspondant à des truies 1/2 chinoises saillies par des verrats terminaux (LEGAULT et al., 1985, GUEBLEZ et al., 1987 et BIDANEL et al., 1989), le produit terminal 1/4 chinois est accrédité d'environ 4 points de taux de muscle en moins par rapport aux témoins et de 0,07 point d'indice de consommation en plus.

La comparaison des marges brutes prend en compte :

- la diminution du prix de vente des carcasses qui, pour une différence de 4 points de taux de muscle (entre 52 et 56 % pris comme référence sur la grille de classement UNIPORC 90), est de 70 francs (poids moyen de la carcasse : 80kg, écart de prix : 0,875 F).
- le supplément de consommation d'aliment qui est de 6,66 francs (70 kg de gain et prix moyen de l'aliment à 1,36 F)
- les variations du prix de revient du porcelet qui sont respectivement de 30 F et 20 F en moins chez les M 5 et les M 7.

Cela se traduit en définitive par une diminution de la marge brute de 47 francs chez les M 5 et de 57 francs chez les M 7 par rapport aux témoins.

Signalons en outre, le fait que les truies 1/2 chinoises aient perdu significativement moins de gras dorsal en cours de lactation à partir du 2<sup>ème</sup> cycle de reproduction. Ces animaux ont été probablement trop alimentés puisqu'ils ont moins puisé dans leur réserves corporelles que les témoins. Une économie alimentaire aurait donc pu être réalisée sur ces types génétiques comme le suggéraient des résultats antérieurs (LEGAULT et CARITEZ, 1983).

Ces résultats démontrent une nouvelle fois qu'en élevage intensif conventionnel, la meilleure façon de valoriser la haute prolificité des truies 1/2 chinoises n'est pas le croisement discontinu, mais leur intégration dans des lignées composites sino-européennes comme l'ont confirmé les travaux théoriques de BIDANEL (1989) et le suggèrent les premiers résultats de NAVEAU (1990).

Toutefois le recours à des facteurs de croissance comme la PST (Porcine Somatotropine) susciterait un nouvel intérêt pour le croisement discontinu dans la mesure où cet usage serait permis par la législation (BIDANEL et al., 1990)

En revanche, de tels croisements sont toujours avantageux lorsque l'on recherche une viande de haute qualité organoleptique en élevage semi-intensif (GANDEMER et al., 1990) ou des animaux adaptés à un milieu très difficile (DELATE et al., 1991).

En conclusion, cette étude a d'abord démontré que les truies 1/2 chinoises étaient parfaitement adaptées à une mise à la reproduction dès l'âge de 5 mois sans que cela soit préjudiciable au déroulement de leur carrière. Toutefois, dans les conditions d'un élevage intensif moderne, l'économie réalisée sur le coût de production du porcelet ne compense que partiellement la perte observée chez le produit terminal 1/4 chinois.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAKER R.L., MORRIS C.A., 1982. 2<sup>o</sup> Congrès Mondial de Génétique Appliquée aux Productions Animales, Madrid 4-8 octobre, 1982, V. 282-293.
- BIDANEL J.P., 1989. Journées Rech. Porcine en France, **21**, 361-366.
- BIDANEL J.P., BONNEAU M. et GRUAND J., 1990. Journées Rech. Porcine en France, **22**, 69-76.
- BIDANEL J.P., CARITEZ J.C., FLEURY J., GRUAND J., LEGAULT C., 1989. Journées Rech. Porcine en France, **21**, 353-360.
- DELATE J.J., LE GUYADEC P., LE DUOT P. et DUCLOS J.M., 1991. Journées Rech. Porcine en France, **23**, 381-388.
- GANDEMER G., BONNOT C., VENDRENNE P., CARITEZ J-C et LEGAULT C., 1990. Journées Rech. Porcine en France, **22**, 23-28.
- GUEBLEZ R., BRUEL L. et GRUAND J., 1987. Journées Rech. Porcine en France, **19**, 25-32.
- LEGAULT C., CARITEZ J.C., 1983. Génét. Sél. Evol., **15** (2), 223-240.
- LEGAULT C., DAGORN J., 1973. Journées Rech. Porcine en France, Paris., 227-238.
- LEGAULT C., SELLIER P., CARITEZ J.C., DANDOP., GRUAND J., 1985. Génét. Sél. Evol., **17** (1), 133-152.
- NAVEAU J., 1990. Communication-Symposium sur le porc chinois à Toulouse. 123-124
- NOGUERA J.L., GUEBLEZ R., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 135-144.
- ITP 1990. Le porc selon les chiffres. ITP Ed. Paris.