

# Évolution des réserves corporelles chez la jeune truie et performances à la première mise-bas

A. CAUGANT (1), H. ROY (2), J.Y. DOURMAD (3)

(1) E.D.E., Chambre d'Agriculture du Finistère - 5 allée Sully, B.P. 504, 29322 Quimper Cedex

(2) E.D.E., Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine - 22 avenue Janvier, 35042 Rennes Cedex

(3) I.N.R.A., Station de Recherches Porcines - 35590 Saint-Gilles

Avec la collaboration de M. Le Borgne et A. Corlouer de l'E.D.E. des Côtes d'Armor et de H. Pellois de l'E.D.E. du Morbihan

## Évolution des réserves corporelles chez la jeune truie et performances à la première mise-bas

Une étude a été réalisée sur 1057 cochettes dans 20 élevages afin d'évaluer l'évolution de leurs réserves corporelles jusqu'au premier sevrage. L'échantillon de cochettes suivies se caractérise à tous les stades par une grande variabilité des mesures tant au niveau du poids que de l'épaisseur de lard dorsal. Cette variabilité tend à s'accroître au fur et à mesure du temps.

Livrées avec une épaisseur de lard (site P2) de 11,6 mm en moyenne, les cochettes prennent 1,9 mm de lard pendant la quarantaine puis 4,5 mm jusqu'à la mise-bas, stade auquel elles atteignent 18,1 mm. En moyenne, elles perdent 3,8 mm de lard pendant la lactation pour se situer à 14,4 mm au sevrage de leur première portée, soit un gain net moyen depuis la livraison de 2,8 mm. Le poids moyen à la livraison est de 111 kg et la croissance en période de quarantaine est d'environ 630 grammes par jour. Lors de la mise-bas, les cochettes ont plus que doublé leur poids de livraison : elles perdent 40 kg en maternité et sont sevrées à 188 kg.

Près de 13 % des cochettes ont été réformées, pour la moitié d'entre elles avant la première mise-bas et pour les autres rapidement après le sevrage, en grande majorité en raison de problèmes de reproduction. Notre échantillon a obtenu des performances techniques élevées avec 12,2 porcelets nés totaux, 11,3 nés vivants et 10,4 porcelets sevrés en moyenne par portée. Ces performances sont peu affectées par l'état de la truie au moment de la saillie.

## Changes in bodyweight and back-fat depth of gilts from arrival in the herd to first weaning, and performances at first farrowing

Body weight and back-fat depth (BF) were measured on 1057 gilts from 20 herds. A great variability among animals was observed at all stages, for both criteria, and this variability tended to increase with time. Mean BF amounted 11,6 mm at arrival in the herd. It increased during the quarantine (+1,9 mm) and during gestation (+4,5 mm), and reached 18,1 mm on average at farrowing. Mean BF loss during lactation amounted 3,8 mm, leading to an average depth of 14,4 mm at first weaning. Over the whole period from arrival to first weaning BF increased by 2,8 mm on average. Mean body weight (BW) was 111 kg at arrival and during the quarantine daily weight gain was around 630 g. At farrowing BW of gilts was twice as high as at arrival. During lactation gilts loose 40 kg to reach 188 at weaning, on average.

Almost 13 % of the animals were culled : half before the first farrowing and half soon after weaning, mainly because of reproductive problems. High levels of reproductive performances were observed in this study. Gilts farrowed 12.2 piglets total born and 11.3 piglets born alive per litter, on average, and weaned 10,4 piglets. These reproductive performances were little affected by body condition at first mating.

## INTRODUCTION

Les Établissements Départementaux de l'Élevage de Bretagne, avec la collaboration de l'ITP et de l'INRA ont réalisé une première étude en 1996 sur l'incidence de l'âge à la livraison et de l'âge à la première mise-bas des cochettes sur leur carrière ultérieure (PELLOIS et al, 1996 ; DAGORN et al, 1997 ; LE COZLER et al, 1998) qui a permis de considérer comme optimale une première mise-bas entre 330 et 370 j. En prolongement à ce travail, une étude sur l'évolution pondérale et d'épaisseur de lard chez la cochette en élevages de production s'est déroulée de septembre 1996 à octobre 1998. Les deux principaux objectifs de cette étude sont de :

- mesurer les évolutions pondérales et d'épaisseur de lard chez la cochette de la livraison jusqu'au premier sevrage, ainsi que les performances de reproduction de la 1ère portée ;
- obtenir quelques indicateurs d'un bon démarrage de la cochette en début de carrière dans les meilleurs élevages de la Bretagne. Ceci devrait permettre de proposer des stratégies d'alimentation mieux adaptées (DOURMAD et al, 1997).

Dans cette communication nous nous intéressons uniquement au premier objectif précisé ci-dessus.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Animaux et élevages concernés

Les mesures d'épaisseur de lard et les pesées ont concernées 1057 cochettes réparties dans 20 élevages de production de Bretagne et correspondant à 5 à 8 livraisons successives par élevage, sur une période de 6 mois. Elles se sont déroulées de l'automne 1996 à l'hiver 1998. Les 20 élevages, 5 par département, sont repérés d'après les résultats de gestion technique (GTTT) pour l'année 1995 sur les critères suivants :

- une productivité numérique supérieure à la moyenne régionale Bretagne, soit à 23,6 porcelets sevrés/truie/an ;
- un nombre de portées sevrées par truie réformée également supérieur à la moyenne Bretagne, soit à 4,8 portées.

Les performances moyennes des élevages sélectionnés étaient alors de 25,2 porcelets sevrés par truie par an, 5,3 portées sevrées par truie réformée avec 420 portées sevrées en 1995.

### 1.2. Mesures réalisées sur les animaux

L'épaisseur de lard est mesurée par ultrasons aux 3 sites classiques (épaule, dos et rein) à 6,5 cm de part et d'autre de la ligne médiane. Les mesures sont réalisées sous la responsabilité des techniciens des EDE en charge de l'étude (par eux-mêmes ou par les techniciens des groupements auxquels adhèrent les élevages concernés). L'appareil utilisé est le Renco Lean Mater de chez Sofranel. L'épaisseur de lard est mesurée dans la semaine qui suit l'arrivée des cochettes dans l'élevage de production et à plus ou moins 6 jours près à la sortie de quarantaine, à la première mise-bas et au sevrage de la première portée.

Les cochettes sont pesées individuellement, soit à leur arrivée dans l'élevage, soit au départ de chez le multiplicateur. Le poids est dans ce dernier cas diminué de 3 kg pour tenir compte des pertes pendant le transport. Des pesées sont également réalisées les jours de sortie de quarantaine, d'entrée et de sortie de maternité.

Ces mesures sont complétées par l'enregistrement des performances de prolificité à la première mise-bas, de l'intervalle sevrage-1er oestrus après le sevrage de la 1ère portée et des réformes avant et après mise-bas.

### 1.3. Analyse statistique

Les logiciels utilisés pour traiter les données sont Excel 5 et S.A.S. Les valeurs mesurées sont d'abord soumises à des tests de cohérence (valeurs extrêmes, moyennes, comparaisons, ...) avant de calculer les données complémentaires. Une matrice de corrélation est calculée entre toutes les variables prises deux à deux. Les relations entre les différents sites de mesures de l'épaisseur de lard dorsal ont été déterminées par régression linéaire (REG). Afin d'analyser plus finement les effets de l'état des animaux (poids, âge, épaisseur de lard dorsal) à un stade donné sur leurs performances ultérieures, nous avons réalisé des analyses de variance (GLM) en fonction des classes établies sur ces variables.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Choix du site P2 pour l'épaisseur de lard

En dehors des objectifs essentiels cités ci-dessus, une motivation supplémentaire de cette étude est de vérifier le ou les meilleurs sites de mesures de l'épaisseur de lard sur les cochettes de la livraison à la première mise-bas. L'ensemble des mesures effectuées par site ou regroupement de site est récapitulé au tableau 1.

Il apparaît que le site P2 est celui des trois sites qui présente les écarts-types constamment les plus faibles. De même les coefficients de corrélation entre P2 d'une part, M6 et M4 d'autre part sont très élevés et très stables pour chacun des stades étudiés (tableau 2).

Il paraît donc cohérent, d'après nos données, de considérer la valeur mesurée du site P2 comme valeur prédictrice fiable à elle seule, de l'épaisseur de lard chez la jeune truie. En pratique le site P2 présente l'avantage d'être simple à localiser par palpation sur l'animal et facile à lire.

### 2.2. Épaisseur de lard et poids par stade

#### 2.2.1. À la livraison

L'épaisseur de lard dorsal au site P2 à la livraison est en moyenne de  $11,6 \pm 2,4$  mm. L'épaisseur de lard varie entre 6 à 22 mm pour les valeurs extrêmes ou entre 7 et 19,5 mm si on exclut les 7 cochettes les plus extrêmes de l'échantillon (figure 1). Le poids moyen à la livraison est de  $111 \pm 10,2$  kg pour un âge moyen de  $176 \pm 14$  jours.

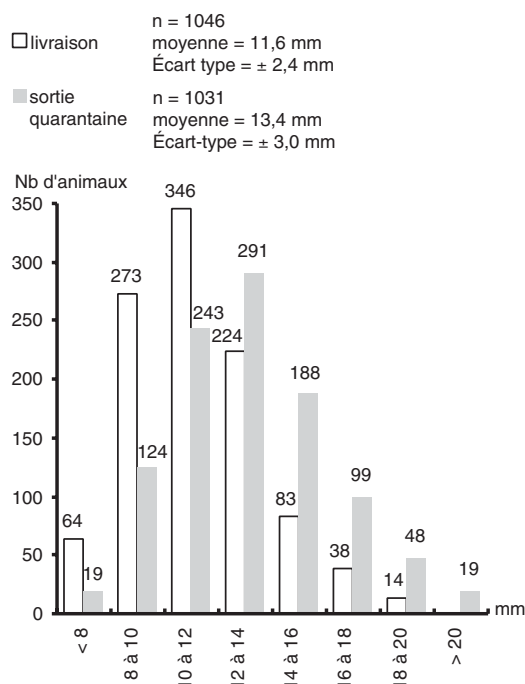
**Tableau 1** – Moyenne et écart-type des mesures d'épaisseur de lard par site ou regroupement de sites en mm

		Rein	Dos (P2)	épaule	Moyenne 6 points	Moyenne 4 points
<b>Livraison</b> n = 1046	Moyenne	13,3	11,6	14,8	13,2	13,2
	Écart-type	± 2,7	± 2,3	± 3,3	± 2,6	± 2,8
<b>Sortie Quarantaine</b> n = 1036	Moyenne	15,4	13,5	17,0	13,2	15,2
	Écart-type	± 3,4	± 3,0	± 4,0	± 3,7	± 3,4
<b>Entrée de maternité</b> n = 998	Moyenne	20,9	18,1	23,8	21,3	21,0
	Écart-type	± 5,2	± 3,7	± 6,1	± 4,2	± 4,1
<b>Sortie de maternité</b> n = 892	Moyenne	16,8	14,4	18,7	16,7	16,6
	Écart-type	± 4,9	± 3,2	± 5,0	± 3,7	± 3,7

M6 : moyenne 6 points = rein, dos et épaule ; M4 : moyenne 4 points = dos et épaule

**Tableau 2** - Coefficient de corrélation entre l'épaisseur de lard mesurée chez la jeune truie au site P2 (2 mesures) et les moyennes obtenues sur 4 ou 6 points de mesure.

	Livraison n = 1046	Sortie de quarantaine n = 1036	Entrée en maternité n = 892	Sortie de maternité n = 892
<b>Moyenne 4 pts</b>	+ 0,90	+ 0,89	+ 0,82	+ 0,87
<b>Moyenne 6 pts</b>	+ 0,89	+ 0,89	+ 0,81	+ 0,86

**Figure 1** - Répartition de l'échantillon en fonction de l'épaisseur de lard au site P2 à la livraison ou à la sortie de quarantaine.

### 2.2.2. À la sortie de quarantaine

L'épaisseur de lard au site P2 à la sortie de quarantaine est en moyenne de  $13,4 \pm 3,0$  mm (tableau 3). Le gain au cours de la quarantaine s'élève à  $1,9 \pm 2,4$  mm. Pour 15 % des cochettes, on observe une diminution de l'épaisseur de lard, tandis que 19 % d'entre elles gagnent plus de 4 mm. Le poids individuel à la sortie de quarantaine est de  $141 \pm 14,6$  kg. Le gain de poids moyen par truie est de  $30 \pm 11,2$  kg pour une durée de quarantaine moyenne de  $47,5 \pm 10,9$  jours. La croissance moyenne est de  $633 \pm 220$  g par jour. Pour 45 % des cochettes, elle est inférieure à 600 g/j.

### 2.2.3. À l'entrée en maternité

L'épaisseur de lard au site P2 à l'entrée en maternité est de  $18,1 \pm 3,7$  mm. Le gain est de  $4,5 \pm 3,5$  mm depuis la sortie de quarantaine. On remarque cependant que 104 cochettes soit 11,3 % n'ont pas plus voire moins de lard à ce stade que lors de leur sortie de quarantaine. Elles avaient pris en moyenne  $3,6 \pm 2,8$  mm de lard en quarantaine, soit presque le double du reste de l'échantillon et elles ont perdu  $1,2 \pm 1,4$  mm de lard depuis leurs sorties de quarantaine. Le poids individuel à l'entrée en maternité est de  $228 \pm 19,7$  kg

**Tableau 3** - Récapitulatif des résultats obtenus en période de quarantaine

		Effectif	Moyenne	Écart-type
<b>Âge</b> (jours)	Entrée	1040	175,9	± 14,0
	Sortie	1035	223,0	± 18,6
<b>Poids</b> (kg)	Entrée	1040	111,2	± 10,2
	Sortie	1025	141,2	± 14,7
<b>Épaisseur de lard au site P2</b> (mm)	Entrée	1041	11,6	± 2,4
	Sortie	1031	13,5	± 3,0
<b>Durée de la quarantaine</b> (j)		1031	47,6	± 10,9
<b>Gain de poids vif</b> (kg)		1025	+ 29,9	± 11,2
<b>GMQ</b> (g/j)		1025	633	± 220
<b>Gain d'épaisseur de lard</b> (P2, mm)		1031	1,9	± 2,4

**Tableau 4** - Récapitulatif des résultats obtenus en maternité

		Effectif	Moyenne	Écart-type
<b>Âge</b> (jours)	Entrée	949	365	± 21,0
	Sortie	935	390	± 20,9
<b>Poids</b> (kg)	Entrée	998	227,6	± 19,7
	Sortie	837	188,2	± 19,5
<b>Épaisseur de lard P2</b> (mm)	Entrée	918	18,1	± 3,7
	Sortie	893	14,4	± 3,2
<b>Durée allaitement</b> (j)		941	27,2	± 4,1
<b>Perte de poids vif</b> (kg)	Totale	823	-39,6	± 16,1
	Nette	823	-14,9	± 16,3
<b>Perte d'épaisseur de lard</b> (P2, mm)		906	-3,8	± 3,3

**Tableau 5** - Influence de l'épaisseur de lard à la livraison sur l'évolution de l'épaisseur de lard jusqu'au premier sevrage

	Classes d'épaisseur de lard au site P2 à la livraison						Sign. Stat.
	< 8	8-10	10-12	12-14	14-16	> 16	
<b>Livraison, mm</b>	7,7a	9,4b	11,3c	13,1d	15,0e	17,7f	***
<b>Âge à la livraison, j</b>	178,3ab	172,8bc	175,5ab	176,2ab	178,0ab	186,5a	***
<b>Effectif</b>	65	272	347	225	85	52	
<b>Sortie de quarantaine, mm</b>	10,7a	11,6b	13,2c	14,9d	16,1e	17,5f	***
<b>Effectif</b>	65	270	344	220	85	52	
<b>Entrée en maternité, mm</b>	16,0a	16,9a	17,9b	19,4c	19,8cd	20,6d	***
<b>Effectif</b>	67	230	305	190	75	51	
<b>Sortie de maternité, mm</b>	12,9a	13,3ab	14,1b	15,3c	16,1cd	17,6d	***
<b>Effectif</b>	66	225	300	184	70	48	

Les valeurs ne portant pas la même lettre sont significativement différentes au seuil  $P < 0,05$ .

\*\*\* : effet significatif de la classe au seuil  $P < 0,0001$ .

à un âge moyen de 357 jours. Ce qui représente un gain de poids de 85 kg pour une période de 132 jours.

#### 2.2.4. À la sortie de maternité

On note une grande variabilité de l'épaisseur de lard au sevrage. Elle est à ce stade en moyenne de  $14,4 \pm 3,2$  mm et diminue de  $3,8 \pm 3,3$  mm en maternité; 22 % des truies ont perdu entre 1 et 3 mm, 31 % entre 3 et 5 mm et 19 % entre 5 et 7 mm. La perte de poids totale sur la période allant de l'entrée en maternité jusqu'au sevrage (foetus et enveloppes inclus) est en moyenne de  $39,6 \pm 16,1$  kg, 51 % de l'échantillon se situant entre 30 et 50 kg. La perte nette (corrigée des foetus et des enveloppes) est de  $15 \pm 16,3$  kg, 15 % des truies ont gagné du poids en maternité (tableau 4).

Le bilan moyen de l'évolution du poids et de l'épaisseur de lard (site P2) depuis la livraison jusqu'au sevrage de la première portée montre que sur cette période, le poids passe de  $111 \pm 10,2$  kg à  $188 \pm 19,5$  kg et l'épaisseur de lard au site P2 augmente de  $2,8 \pm 3,4$  mm pour atteindre 14,4 mm au sevrage. Malgré une évolution moyenne parallèle, la relation entre l'évolution pondérale et l'épaisseur de lard est faible : les coefficients de corrélation entre les gains de poids et de lard durant la quarantaine (0,28), pendant la " gestation " (0,14) ou sur les deux périodes réunies (0,30) et en allaitement (0,30) sont faibles.

L'analyse de variance sur le caractère " gras à la livraison " (tableau 5) fait apparaître que plus une truie est grasse à la livraison, plus elle le reste à tous les stades étudiés. Cependant les écart entre les classes tendent à s'estomper avec le temps. Il en est de même pour le caractère " lourd à la livraison ", les cochettes livrées les plus lourdes restant les plus lourdes aux stades ultérieurs.

### 2.3. Performances de reproduction

La durée d'allaitement est en moyenne de 27 jours et les performances réalisées en terme de prolificité en première portée sont supérieures à celles du groupe de tête Bretagne en GTTT (tableau 6).

L'état des réserves adipeuses à la saillie a peu d'influence sur les performances de reproduction à la mise-bas, bien

qu'une tendance soit observée pour la taille de la portée. De même l'effet du poids vif à la saillie n'a pas d'effet sur la taille de la portée (tableau 6). L'âge à la saillie a un effet significatif sur le nombre de porcelets nés totaux qui augmente de 12,0 à 12,9 lorsque l'âge à la saillie passe de 220 à 280 j. Par contre, l'augmentation de l'âge à la saillie semble avoir un effet défavorable sur l'ISO après le sevrage de la première portée.

L'état des réserves adipeuses à l'entrée en maternité n'a pas de répercussion sur les performances à la mise-bas au niveau de notre échantillon. L'intervalle sevrage-oestrus est en moyenne de  $5,2 \pm 2,2$  jours sur 884 truies. L'intervalle sevrage-saillie fécondante est de  $6,8 \pm 6,4$  jours.

Le taux de réforme avant mise-bas s'élève à 5,8 %, soit un niveau inférieur à celui couramment rencontré en élevage (8% en moyenne pour les élevages en GTTT). Elles sont liées principalement à des problèmes de reproduction (67 %). Il n'existe pas de liaison significative entre l'épaisseur de lard à la livraison et les taux de réformes. Les truies réformées après sevrage présentent une perte de poids identique à celle de l'ensemble des truies. Le taux de réforme à ce stade est de 6,8 %.

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION

À la livraison, le niveau moyen de l'épaisseur de lard au site P2 de 11,2 mm est nettement plus faible que les recommandations de WHITTEMORE (1996) qui préconise une épaisseur de 16 mm à ce stade. Par contre, il est accord avec les valeurs citées par CLOSE (1998) et LANDRAIN (1998) qui sont de l'ordre de 12 mm. A partir des données réalisées à la sortie de quarantaine on peut estimer que le niveau de l'épaisseur de gras à la saillie est très proche de ceux cités par COURBOULAY (1990) et LANDRAIN (1998) à savoir respectivement de 14,3 et 14,9 mm.

Pendant la lactation, la perte d'épaisseur de lard est équivalente à celle mesurée par LANDRAIN (1998) sur des élevages à performances élevées dans la même région, tous rangs de portées confondus (3,8 mm par rapport à 3,3 mm).

**Tableau 6** - Performances techniques de l'échantillon comparées à celles du groupe de tête de la région Bretagne sur la même période en première portée

	Notre échantillon	Groupe de tête Bretagne 1997
<b>Âge à la mise-bas, j</b>	365 ± 21	367
<b>Porcelets</b>		
Nés totaux	12,2 ± 3,2	11,9
Nés vivants	11,3 ± 3,0	11,2
Sevrés	10,4 ± 1,7	10,0
<b>Âge au sevrage, j</b>	27,2 ± 4,1	/

**Tableau 7** - Étude de l'influence de l'âge à la saillie, de l'épaisseur de lard dorsal (site P2) et du poids vif et sur les performances de la première portée

	Classes d'âge à la saillie, j						Sign. Stat.
	< 230	230-240	240-250	250-260	260-270	> 270	
<b>Âge à la saillie, j.</b>	220a	236b	245c	256d	265e	283f	***
<b>Nés totaux</b>	12,0a	11,8a	12,2ab	12,0a	12,5ab	12,9b	*
<b>Nés vifs</b>	11,1	11,0	11,3	11,2	11,7	11,8	ns
<b>Sevrés</b>	10,5	10,4	10,5	10,4	10,5	10,1	ns
<b>I.S.O.</b>	5,3a	6,2bcd	6,1bc	7,8cd	8,2d	7,1bcd	***
<b>n</b>	155	135	185	218	98	158	
	Classes d'épaisseur de lard à la sortie quarantaine (saillie)						Sign. Stat.
	< 10	10-12	12-14	14-16	16-18	> 18	
<b>P2, mm</b>	9,2a	11,4b	13,3c	15,2d	17,1e	20,2f	***
<b>Nés totaux</b>	12,4	12,4	11,9	12,4	12,0	12,7	ns
<b>Nés vifs</b>	11,6	11,6	10,9	11,5	11,1	11,7	†
<b>Sevrés</b>	10,2	10,2	10,4	10,5	10,6	10,4	ns
<b>I.S.O.</b>	6,8	7,4	6,6	6,4	6,2	6,3	ns
	Classes de poids à la sortie quarantaine (saillie)						Sign. Stat.
	< 120	120-130	130-140	140-150	150-160	> 160	
<b>Poids à la saillie, kg</b>	113,9a	126,6b	136,3c	145,7d	155,2e	166,9f	***
<b>Nés totaux</b>	12,1	12,1	12,5	11,9	12,6	12,6	ns
<b>Nés vifs</b>	11,2	11,1	11,5	11,1	11,7	11,5	ns
<b>Sevrés</b>	10,3	10,1	10,4	10,5	10,5	10,4	ns
<b>I.S.O.</b>	7,3	6,9	6,7	6,6	6,3	7,3	ns

Les valeurs ne portant pas la même lettre sont significativement différentes au seuil  $P < 0,05$ .

\*\*\* : effet significatif de la classe au seuil  $P < 0,0001$  ; \*\* : effet significatif de la classe au seuil  $P < 0,001$  ; \* : effet significatif de la classe au seuil  $P < 0,01$ .

† : tendance car effet significatif au seuil de 5 %.

CLOSE (1998) a montré l'incidence positive d'un poids et d'une épaisseur de lard élevés à la première saillie sur la productivité des truies en terme d'effectif cumulé de porcelets nés vifs sur cinq portées. Dans notre étude, nous n'avons pas constaté de relation significative entre ces deux paramètres et les critères de reproduction en première portée (nés totaux, nés vifs, ISO), si ce n'est une tendance favorable quant aux nés vifs. Ceci est en accord avec d'autres études réalisées sur ce thème (NOGUERA et GUÉBLEZ, 1984 ; LEGAULT et al, 1996 ; LE COZLER et al, 1998), l'effet de l'âge semblant prédominant.

Nos résultats soulignent l'extrême variabilité intra et inter élevages des mesures à tous les stades concernés. Les résultats d'épaisseur de lard sont, dans leur ensemble, inférieurs aux références bibliographiques étrangères. Par ailleurs, on ne trouve pas de relation nette entre les critères d'épaisseur de lard et de poids (niveau et évolution) aux différents stades et les critères de reproduction en 1ère portée. Ceci pourrait être lié au fait que notre étude a été réalisée dans des élevages performants avec des éleveurs ayant une bonne maîtrise technique de l'accueil, de la santé et de la prise immunitaire de la cochette et également

une forte réactivité face à d'éventuels problèmes d'élevage ce qui aurait pour conséquence d'atténuer en quelque sorte les effets des deux critères étudiés ?.

Pour en savoir plus, le suivi de l'ensemble de la carrière de ces truies est prévu à l'aide de la GTTT. Des rapprochements seront alors étudiés avec leurs caractéristiques physiologiques en première portée.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier vivement tous les éleveurs qui ont bien voulu participer à ce travail de mesures et d'observations qui a duré globalement un peu plus d'un an et demi (septembre 1996 à mars 1998).

Nous remercions également les techniciens des groupements qui ont réalisé les pesées et les mesures aux ultrasons sur les 5 à 8 bandes consécutives de cochettes par élevage. Enfin nous remercions le Conseil régional de Bretagne et l'ANDA pour leur concours financier.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CLOSE W.H., 1998. *Pig International* , 28(4), 25-27.
- COURBOULAY V., CAUGANT A., 1990. *Techni-porc*, 13(1), 37-47.
- DAGORN J., BOULOT S., LE COZLER Y., DOURMAD J.Y., PELLOIS H., 1997. *Journées Rech. Porcine en France*, 29, 115-122.
- DOURMAD J.Y., ÉTIENNE M., NOBLET J., CAUSEUR D., 1997. *Journées Rech. Porcine en France*, 29, 255-262.
- E.D.E. Bretagne, 1996, *Résultats technico-économiques Bretagne 1995*, Tome 2. Résultats G.T.E-T.B.
- LANDRAIN B., CALVAR C., CORLOUER A., PABOEUF F., ROY H., 1998, *Épaisseur de lard chez les meilleurs éleveurs sur la productivité. E.D.E de Bretagne*, Mars 1998.
- LE COZLER Y., DAGORN J., LINDBERG J.E., AUMAÎTRE A., DOURMAD J.Y., 1998. *Livest. Prod. Sci.*, 53, 135-142.
- LEGAULT C., GAUTIER M.C., CARITEZ J.C., LAGANT H., 1996, *Analyse expérimentale de l'influence de l'âge à la première mise-bas et du type génétique sur la productivité de la truie. Ann. Zootech.* 45, 63-73.
- NOGUERA J.L., GUÉBLEZ R., 1984, *Incidence de l'âge à la première mise-bas et de la taille de la première portée sur la carrière de la truie. Journées Recherche Porcine*, 16, 135-144.
- PELLOIS H., CAUGANT A., QUINIO P.Y., LE BORGNE M., LE COZLER Y., et al., 1996. *Incidence de l'âge à la livraison et de l'âge à la première mise-bas des cochettes sur leur carrière. E.D.E. de Bretagne, I.N.R.A., I.T.P.*
- WHITTEMORE C.T., 1996. *Livestock Production Science* 46 (1996) 65-83.