

# Influence de la saison sur les performances de reproduction du porc Large White placé en milieu tropical et en conditions d'élevage intensif

O. LORVELEC, E. DEPRÈS, Dominique RINALDO, R. CHRISTON

I.N.R.A., Unité de Recherches Zootechniques, BP 515 - 97165 Pointe à Pitre Cedex

Avec la collaboration technique de A. RACON, D. LANGE, A. ANDRÉ, J. BELFORT, D. BIGOR, A. CLEONIS, A. GRAVILLON et Catherine FINK

## **Influence de la saison sur les performances de reproduction du porc Large White placé en milieu tropical en conditions d'élevage intensif**

Les performances de reproduction des truies Large White émanant de données d'élevage en provenance du troupeau expérimental porcin du Centre INRA Antilles - Guyane, à la Guadeloupe, en zone tropicale, ont été analysées en fonction des saisons les plus contrastées et du numéro de portée. Les données enregistrées au cours de la période relativement fraîche et sèche (janvier à avril) ont été comparées à celles correspondant à la période plus chaude et plus humide (août à novembre). Quoique d'un niveau correct, les performances sont, sur l'ensemble de la durée d'étude, globalement légèrement inférieures à celles généralement observées en milieu tempéré. Certaines d'entre elles en effet semblent affectées pendant la période chaude et humide, notamment le taux de mises bas (- 25 %) et la consommation d'aliment par les truies en lactation (- 20 %), comparativement à la période fraîche et sèche ( $p < 0,01$  et  $p < 0,001$ ). Le numéro de portée influence les poids de portée ainsi que les poids des porcelets et leur gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage. Cette étude permet donc de penser que les performances de reproduction de la truie sont influencées par certains facteurs du climat tropical.

## **Effect of Season on Reproductive Performance of Large White Pig in Intensive Breeding in the tropics.**

Breeding performances of Large White sows from the experimental herd of Centre INRA Antilles - Guyane (Guadeloupe - FWI), in tropical area, have been analyzed for possible effects of season and litter grade, respectively. Two contrasted periods have been considered, one corresponding to a relatively fresh and dry weather (from January to April) and another corresponding to a hot and humid weather (from August to November). The main reproductive performances of the sows, on an average, appeared lightly lower than those currently obtained under temperate climate. Moreover, some of them seemed markedly affected by the period. Especially the sow fecundity and food intake of lactating sows were significantly lower during fresh and dry period than hot and humid period (- 25 %,  $p < 0.01$  and - 20 %,  $p < 0.001$ , respectively). Whatever the season, litter grade significantly modified litter and piglet weights and weight gain from birth to weaning. Thus, this study show that reproductive performance of Large White sows seem markedly affected by some parameters of tropical climate.

## INTRODUCTION

L'élevage intensif du porc s'est peu développé dans certaines régions tropicales. Ce phénomène pourrait être lié, au moins partiellement, à un effet défavorable du climat de ces régions sur les performances zootechniques. Il a en effet été constaté que les performances des animaux sont généralement moins bonnes pendant l'été, comparativement aux autres saisons, dans les régions soumises à des climats tempérés. Les nombreux travaux réalisés sur le porc, au cours des décennies précédentes ont maintenant bien établi que les hautes températures sont défavorables à la reproduction (STEINBACH, 1976 ; MAC GLONE, 1988 ; PRUNIER et al., 1994).

L'Unité de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles-Guyane, basée à la Guadeloupe, par 61° de longitude Ouest et 16° de latitude Nord, au domaine de Duclos, possède un troupeau expérimental Large White. Ce domaine est situé dans une région à climat tropical humide, à saison sèche non marquée. Le potentiel génétique du troupeau, très récemment reconstitué à partir d'animaux importés de Métropole, est élevé. Le logement, la conduite d'élevage et la gestion technique correspondent à des conditions d'élevage intensif. Il est, par conséquent, intéressant de situer d'une part le niveau de productivité des truies et, d'autre part, de mettre en relief les variations annuelles observées sur les performances de reproduction et pouvant être liées au climat.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Type génétique et origine des animaux

Les données proviennent du troupeau expérimental de l'Unité de Recherches Zootechniques de l'INRA Antilles - Guyane. Elles ont été recueillies de décembre 1993 à septembre 1995, soit sur un peu moins de 2 alternances saisonnières. Elles correspondent à un total de 152 saillies, 131 mises-bas, 1420 porcelets nés vivants et 1274 porcelets sevrés.

Les animaux fondateurs (24 femelles et 3 mâles) de type Large White sont issus du troupeau expérimental de l'INRA au Domaine du Magneraud et ont été importées à la Guadeloupe en 1992 à environ 30 kg de poids vif en moyenne. Le taux de renouvellement moyen est actuellement de l'ordre de 25 %.

### 1.2. Conduite d'élevage

Le troupeau de 48 truies au total est réparti en 4 bandes de 12 animaux avec un intervalle entre bandes de 6 semaines. Deux modes de reproduction, monte naturelle et insémination artificielle, sont pratiqués.

Dans les 24 premières heures qui suivent la naissance, tous les porcelets sont identifiés et bénéficient des soins habituels (désinfection du cordon ombilical, section des canines). Pour

limiter la variabilité des tailles de portée, des adoptions sont pratiquées dans les heures qui suivent la mise bas. Les porcelets sont sevrés à 4 semaines d'âge. Ils ont à leur disposition un aliment solide, contenant 3400 kcal d'énergie digestible par kg et 21 % de protéines brutes, à partir du quinzième jour d'âge.

Les truies reçoivent un aliment à base de maïs, de tourteau de soja, de son et de remoulage bis. L'aliment utilisé pendant la gestation, renferme 2900 kcal d'énergie digestible par kg et 13 % de protéines brutes. Il est distribué à raison de 2,5 à 3 kg par jour et par truie. L'aliment alloué aux femelles en lactation dès l'entrée en maternité contient 3100 kcal d'énergie digestible par kg et 19 % de protéines brutes. Il est distribué *ad libitum* pendant toute la durée de l'allaitement.

### 1.3. Bâtiment et aménagements

L'ensemble du troupeau est logé dans un bâtiment de 1500 m<sup>2</sup>, de type semi - ouvert, sur caillebotis béton intégral, réparti en cellules correspondant aux différentes phases d'élevage.

Dans les cellules d'attente de saillie et de gestation, les truies sont réparties en 3 parcs collectifs de 5 et 4 places respectivement. Dès l'apparition de l'oestrus, elles sont bloquées en réfectoires pendant 5 jours. Pour la période de lactation les truies sont logées individuellement dans des cases de mise-bas sur caillebotis fil intégral. Chacune de ces cases est équipée d'un nourrisseur d'une capacité totale de 15 kg d'aliment destiné à la truie, de deux abreuvoirs à bol pour truie et porcelets et de deux lampes à infra-rouge. L'alimentation en eau à volonté et en aliment, étant distinctes, la truie dispose en permanence d'un aliment sec et appétent.

### 1.4. Gestion du troupeau

L'Unité Expérimentale utilise le logiciel GENEX pour la gestion du troupeau. Les informations collectées avec cet outil constituent une base de données qui, extraite sous forme de fichiers ASCII, a pu faire l'objet d'analyses statistiques.

### 1.5. Modalités de contrôle et variables mesurées

Dix huit variables, permettant de quantifier la productivité des truies et la croissance des porcelets, ont été prises en compte. Pour les truies, le taux de mise-bas, défini comme le pourcentage de mises bas relativement au nombre de saillies, l'intervalle entre le sevrage et la saillie fécondante, la perte de poids entre l'entrée en maternité et le sevrage, les quantités d'aliment brut consommé par animal ramenée à 30 jours de lactation et exprimée en moyenne journalière ainsi que la production laitière à 21 jours sont analysés. Cette dernière est estimée en g . porcelet<sup>-1</sup> . j<sup>-1</sup>, selon l'équation de NOBLET et ÉTIENNE (1989) :  $PL = 2.50 GMQ + 80.2 PN + 7$ , où GMQ est le gain moyen quotidien entre la naissance et 21 jours, en g et PN le poids moyen des porcelets à la naissance, en kg.

Seules les truies ayant des lactations supérieures à 20 j ont été prises en compte dans les analyses de consommation alimentaire et de production laitière. Pour les porcelets, le nombre total d'animaux à la naissance, le nombre de porcelets vivants à la naissance, le nombre de porcelets vivants à 21 jours d'âge et le nombre de sevrés ont été étudiés ainsi que le taux de survie à la naissance, le taux de survie entre la naissance et le sevrage, le poids total de la portée à la naissance, à 21 jours et au sevrage, le poids individuel à la naissance, à 21 jours, au sevrage et le gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage.

### 1.6. Facteurs de variation

Deux principaux facteurs de variation ont été retenus pour l'analyse des résultats, le numéro de portée de la truie et la saison.

Trois modalités ont été analysées pour le numéro de portée, femelles en première portée, en deuxième portée ou en troisième portée et plus, avec des effectifs respectifs de 45, 31 et 76 animaux au moment de la saillie.

Nous avons retenu une saison plus fraîche et plus sèche, «le Carême», correspondant aux mois de janvier, février, mars et avril et, une saison humide et plus chaude, «l'Hivernage», s'appliquant aux mois d'août, septembre, octobre et novembre. Les observations réalisées en dehors de ces deux saisons ont été exclues des analyses prenant en compte l'effet de la saison. Pour la lactation, seules les données obtenues intégralement pendant l'une ou l'autre de ces deux saisons ont été considérées. Les effectifs de femelles, au moment de la saillie, sont de 68 pour le carême et de 39 pour l'hivernage.

### 1.7. Analyses statistiques

Les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel «Statistical Analysis System» (SAS, 1988). Les résultats concernant le taux de mise bas et, pour les porcelets, les taux de mortinatalité et de mortalité entre la naissance et le sevrage sont présentés sous forme de tableaux de fréquence et analysés par comparaison des distributions des fréquences (test du  $\chi^2$ ). Les autres variables sont soumises à une analyse de la variance selon le modèle linéaire généralisé ; la distribution des résidus étant vérifiée. Les effets de la saison, du numéro de portée de la truie et de l'interaction entre ces deux facteurs sont testés. Le sexe est pris en compte dans les analyses portant sur la croissance des porcelets. Les effets d'interactions entre le sexe et les autres facteurs ne sont jamais significatifs.

Par ailleurs, dans certains cas des covariables ont été introduites dans les modèles (nés vivants, vivants à 21 jours, sevrés, âge au sevrage, gain de poids de la portée de la mise bas au sevrage, poids du porcelet à la naissance). L'utilisation de ces covariables est précisée lors de la présentation des résultats.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Taux de mise-bas

Le taux de mise-bas est en moyenne de 74,3% (tableau 1) et ne varie pas significativement selon que la saillie naturelle ou l'insémination artificielle est pratiquée. D'après l'analyse des fréquences, la saison pendant laquelle est effectuée la saillie affecte de façon marquée le taux de mise-bas.

**Tableau 1** - Répartition des mises bas, selon le type de saillie, la saison de saillie et le numéro de portée (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995)

Modalité	Nombre de saillies	Taux de mises bas	Effet (1) (valeur du $\chi^2$ et seuil)
<b>Total</b>	152	74,3%	-
<b>Type de saillie</b>			$\chi^2=0,44$ NS
Saillie naturelle	81	76,5%	
Saillie artificielle	71	71,8%	
<b>Saison de saillie</b>			$\chi^2=7,01$ **
Carême	68	82,3% b	
Hivernage	39	59,0% a	
<b>Numéro de portée</b>			$\chi^2=1,00$ NS
1	45	77,8%	
2	31	67,7%	
3 et plus	76	75,0%	

(1) NS : non significatif ; \*\* :  $p < 0,01$

- Les moyennes estimées, sur une même colonne, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement.

Pendant le Carême il est de 82,3%, et significativement supérieur à celui de 59,0 % enregistré pendant l'Hivernage ( $P < 0,01$ ). En revanche, le numéro de portée n'influence pas le taux de mise-bas.

## 2.2. Prolificité et taux de survie

Le nombre total de porcelets à la naissance, le nombre d'animaux vivants à la naissance, à 21 jours d'âge et au sevrage est en moyenne de 11,3, 10,5, 9,1 et 8,8, respectivement sur l'ensemble de la durée de l'étude (tableau 2). Ces valeurs ne sont significativement modifiées, ni par le numéro de portée, ni par la saison de saillie, ni par la saison de lactation.

Les taux de survie à la naissance et entre la naissance et le sevrage (tableau 3) sont en moyenne de 93,1 et 83,6 %, respectivement. Les principales causes de mortalité des porcelets sont l'écrasement, dans 60% des cas environ et, la

faim ou le froid qui représentent quelques 25% des cas. Les taux de survie à la naissance ( $P < 0,05$ ) et de survie entre la naissance et le sevrage ( $P < 0,001$ ) décroissent avec l'augmentation du numéro de portée et ne varient pas avec la saison. Par ailleurs, aucun effet saison intra - numéro de portée n'a été mis en évidence.

## 2.3. Productivité numérique

En moyenne, la durée de la lactation est de 28,5 jours et l'intervalle entre le sevrage et la saillie fécondante de 15,4 jours. Ce dernier est différent selon la saison, respectivement 10,0 jour pendant le Carême et 27,8 jour pendant l'Hivernage ( $p < 0,05$ ). La productivité numérique est de 20,3 porcelets sevrés par truie et par an. Notons que cette productivité numérique correspond à un intervalle entre bandes de 6 semaines, choisi en raison des contraintes expérimentales et supérieur à l'intervalle de 3 semaines généralement utilisé dans les élevages de production.

**Tableau 2** - Effet de la saison de lactation, du numéro de portée et de l'interaction entre la saison et le numéro de portée sur les performances de reproduction du porc en zone tropicale (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995)

Variable	Moyenne globale	Moyenne C (1)	Moyenne H (1)	Effets (2)			ETR (1)
				S (1)	P (1)	Int (1)	
Total nés	11,3	11,0 a	11,1 a	NS	NS	NR	3,2
Nés vivants	10,5	10,7 a	10,6 a	NS	NS	NR	2,9
Vivants à 21 j	9,1	9,7 a	9,0 a	NS	NS	NR	1,9
Sevrés allaités	8,8	9,4 a	9,0 a	NS	NS	NR	2,3
Poids portée naissance (kg)	14,0	14,2 a	13,5 a	NS	*	NR	2,1
Poids portée 21j (kg)	45,1	45,6 a	45,0 a	NS	**	*	8,1
Production laitière (3)	605	609 a	559 a	T	NS	T	98
Poids portée sevrage (kg)	65,6	66,2 a	64,3 a	NS	**	NR	11,2
Consommation truie 30j (kg)	147,2	171,7 b	133,7 a	***	NS	*	22,5
Consommation truie / j (kg)	4,9	5,7 b	4,5 a	***	NS	*	0,8
Perte poids truie (kg)	-27,1	-21,5 a	-24,5 a	NS	NS	*	16,3
Poids porcelet naissance (kg)	1,36	1,38 a	1,36 a	NS	***	NR	0,28
Poids porcelet 21j (kg)	4,98	5,00 b	4,99 a	NS	***	***	1,33
Poids porcelet sevrage (kg)	7,42	7,31 a	7,20 a	NS	***	**	1,69
GMQ naissance sevrage (g) (4)	210	208 a	205 a	NS	*	*	52

(1) C : Carême ; H : Hivernage ; S : saison ; P : numéro de portée ; Int : interaction ; ETR : écart - type résiduel ;

(2) NR : interaction non retenue dans le modèle d'analyse ; NS : non significatif ; T : tendance ; \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$

(3) Estimation, à 21 j, selon l'équation de Noblet et Etienne (1989), en g . porcelet-1 . j-1 ;

(4) GMQ : gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage

- Les moyennes estimées, sur une même ligne, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement
- les moyennes pour C et H, ajustés du déséquilibre engendré par le numéro de portée et limitées aux observations des saisons retenues, n'encadrent pas significativement la moyenne globale sur l'ensemble de l'étude.

**Tableau 3** - Répartition du taux de survie des porcelets selon la saison de lactation et le numéro de portée (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995) (1)

Modalité	Naissance			Sevrage		
	Nombre total de porcelets	Taux de survie	Effet (valeur de Khi <sup>2</sup> et seuil)	Nombre total de porcelets	Taux de survie	Effet (valeur de Khi <sup>2</sup> et seuil)
<b>Total</b>	1475	93,1%		1374	83,6%	
<b>Saison de lactation</b>			Khi <sup>2</sup> =1,11			Khi <sup>2</sup> =0,98
Carême	397	96,2%	NS	382	87,4%	NS
Hivernage	313	94,6%		296	84,8%	
<b>Numéro de portée</b>			Khi <sup>2</sup> =7,07			Khi <sup>2</sup> =20,08
1	413	95,2% b	*	393	83,2% a	***
2	357	94,4% ab		337	91,1% b	
3 et plus	705	91,3% a		644	80,0% a	

(1) NS = non significatif ; \* : P < 0,05 ; \*\*\* : p < 0,001

- Les moyennes estimées, sur une même colonne, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement

#### 2.4. Consommation d'aliment et production laitière de la truie

Les truies allaitantes consomment en moyenne 4,9 kg d'aliment par animal et par jour, ce qui correspond à un total d'environ 147 kg d'aliment ingéré en 30 jours de lactation (tableau 2). La consommation journalière d'aliment des truies (tableau 2) est supérieure de 1,2 kg pendant le Carême relativement à l'Hivernage (P < 0,001).

La perte de poids en lactation est en moyenne de 27,1 kg et ne varie ni avec la saison, ni avec le numéro de portée (tableau 2). Par contre, la production laitière semble dépendantes (p < 0,1) de la saison (tableau 2), notamment si l'on exclu de l'analyse les femelles en premières portée (p < 0,01 ; tableau 6), mais pas du numéro de portée (tableaux 1 et 6).

Il existe des effets d'interaction entre la saison et le numéro

**Tableau 4** - Moyennes des poids de portées et de la production laitière des truies, selon le numéro de portée (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995) (1)

Réponse	Numéro de portée		
	1	2	3 et plus
<b>Poids portée naissance</b> (kg) Cov : nés vivants (1)	12,7 a	14,3 ab	14,6 b
<b>Poids portée 21j</b> (kg) Cov : vivants 21 j (1)	40,5 a	45,1 a	50,3 b
<b>Production laitière</b> (2)	551 a	584 a	618 a
<b>Poids portée sevrage</b> (kg) Cov : sevrés (1)	59,6 a	64,0 a	72,2 b
<b>Effectif à la naissance</b>	11	19	34

- Les moyennes estimées, sur une même ligne, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement

(1) Cov : covariable ;

(2) Estimation, à 21 j, selon l'équation de Noblet et Étienne (1989), en g. porcelet<sup>-1</sup> . j<sup>-1</sup>

**Tableau 5** - Moyennes de la consommation alimentaire journalière des truies en kg, selon l'interaction entre la saison de lactation et le numéro de portée (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995) (1)

Saison de lactation	Numéro de portée		
	1	2	3 et plus
<b>Carême</b>	6,0 <sup>c</sup>	5,5 <sup>bc</sup>	5,7 <sup>c</sup>
<b>Hivernage</b>	3,8 <sup>a</sup>	4,6 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>
<b>Effectif carême</b>	5	13	18
<b>Effectif hivernage</b>	>6	6	16

(1) Covariable utilisée dans le modèle d'analyse : gain de poids de la portée pendant la lactation

- Les moyennes estimées, sur une même ligne et pour une même source de variation, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement

de portée pour les consommations journalières et totales d'aliment (tableau 5), et la perte de poids des truies ( $P < 0,05$ ). En comparaison des femelles en troisième portée ou plus, les femelles en première portée consomment autant d'aliment mais produisent moins de lait et perdent moins de poids pendant le Carême. Pendant l'Hivernage, elles consomment moins d'aliment mais produisent autant de lait et perdent plus de poids.

### 2.5. Poids de la portée et croissance individuelle des porcelets

Les poids de la portée à la naissance, à 21 jours et au sevrage sont indiqués dans le tableau 2. Lorsque le nombre de porcelets vivants à la naissance est utilisé comme covariable, le poids de la portée aux trois stades cités augmente de façon significative avec l'élévation du rang de portée ( $P < 0,05$ ). A l'inverse, il ne dépend pas de la saison. Si l'on considère un sous-échantillon contenant uniquement les porcelets issus de truies en deuxième portée ou plus, les résultats ne sont pas modifiés.

Les porcelets issus de femelles en première portée présentent une croissance sous la mère meilleure pendant l'Hivernage, comparativement au Carême, contrairement aux autres porcelets (tableau 2). Il s'ensuit une interaction significative saison\*nombre de portée pour le gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage ( $p < 0,05$ ). Si l'on considère un sous-échantillon contenant uniquement les porcelets issus de truies en deuxième portée ou plus (plus de 80 % des observations), cette effet d'interaction n'est plus significatif (tableau 6). Dans ce cas, on peut noter un effet de la saison sur le poids du porcelet à 21 jours d'âge ( $p < 0,001$ ) et sur son poids au sevrage ( $p < 0,05$ ), ainsi qu'un effet du numéro de portée sur le poids à 21 jours ( $p < 0,001$ ). En ce qui concerne l'effet de la saison, on note donc que les porcelets

nés pendant le Carême sont plus lourds au sevrage que ceux nés pendant l'Hivernage (7,69 vs 7,32 respectivement) (tableau 6). Aucun effet significatif de la saison ne peut toutefois être mis en évidence sur le gain moyen quotidien.

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Pour définir des saisons, nous avons d'abord considéré les données météorologiques moyennes observées en Guadeloupe pendant les trois dernières décennies (LASSERRE, 1982). Comme pour l'ensemble des régions intertropicales, ce sont les données pluviométriques qui permettent le mieux de définir les variations saisonnières du climat. Le régime pluviométrique présente une alternance saisonnière, avec une saison sèche dite «Carême» et une saison humide dénommée «Hivernage». Les durées des périodes pluvieuses et les intensités des précipitations, correspondant à ces deux saisons, sont très variables d'une zone à l'autre de la Guadeloupe et d'une année sur l'autre. Cependant, il est possible de définir un pôle de sécheresse autour du mois de février et un pôle d'humidité au mois d'octobre. Les variations de la température moyenne journalière, à l'inverse, sont peu marquées. A titre d'exemple, les données montrent qu'à Pointe à Pitre, ville située au niveau de la mer, la température moyenne annuelle est de 25,3 °C avec une amplitude moyenne annuelle de 3,3°C. Toutefois, en général, la période la plus fraîche se situe en janvier et la plus chaude au mois d'août. Par contre, l'amplitude de la variation annuelle des minima absolus de température (entre 5 et 6 h le matin) est une donnée thermique importante. Pour Pointe à Pitre, ce minima est de 13°C en février alors qu'il atteint 19,8°C en août, soit un écart de l'ordre de 7°C. La variation de la durée du jour est également peu marquée au cours de l'année (de l'ordre de deux heures). Ces données, ainsi que les enregistrements météorologiques réalisés

**Tableau 6** - Effet de la saison et du numéro de portée sur la production laitière et la croissance des porcelets allaités lorsque seules les truies multipares sont considérées (troupeau Large White INRA de Duclos à la Guadeloupe, de décembre 1993 à septembre 1995)

Réponse	Saison de lactation		Numéro de portée		Effets (1)		ETR (2)
	C (2)	H (2)	2	3 et +	S (2)	P (2)	
<b>Production laitière (3)</b>	652 b	554 a	588 a	617 a	**	NS	100
<b>Poids porcelet naissance (kg)</b> Cov : nés vivants (4)	1,44 a	1,40 a	1,43 a	1,41 a	NS	NS	0,28
<b>Poids porcelet 21 j (kg)</b> Cov : nés vivants (4)	5,45 b	4,95 a	4,99 a	5,41 b	***	***	1,35
<b>Poids porcelet sevrage (kg)</b> Cov : nés vivants; (4) âge sevrage	7,69 b	7,32 a	7,37 a	7,64 a	*	NS	1,74
<b>GMQ naissance sevrage (kg) (5)</b> Cov : poids naissance, (4) âge sevrage	215 a	207 a	206 a	0,216 b	NS	T	54
<b>Effectif production laitière</b>	31	22	12	34	-		
<b>Effectif porcelets à la naissance</b>	319	205	192	332	-		

- Effets d'interactions non retenus dans les modèles d'analyses
  - Les moyennes estimées, pour une même ligne et une même source de variation, affectées d'une même lettre, ne diffèrent pas significativement
- (1) NS : non significatif ; T : tendance ; \* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$   
(2) C : carême ; H : Hivernage ; S : saison de lactation ; P : numéro de portée ; Int : interaction ; ETR : écart - type résiduel  
(3) Estimation, à 21 j, selon l'équation de Noblet et Étienne (1989), en g . porcelet<sup>-1</sup> . j<sup>-1</sup>  
(4) Cov : covariable  
(5) GMQ : gain moyen quotidien.

au Domaine de Duclos correspondant aux régimes pluviométrique et thermique de 1994 et 1995, ont servi de base à la définition des deux saisons contrastées utilisées ici. Cependant, notre travail correspond à un enregistrement de données encore insuffisant pour pouvoir analyser des effets années ou saison intra - année sur les performances. L'effet de la saison mis en évidence sur certains critères demandera donc à être confirmé.

Peu de travaux permettent de situer le niveau de productivité du porc en milieu tropical, notamment en conditions d'élevage intensif. Ainsi, pour les performances de reproduction, le taux de mises bas des truies est un critère rarement enregistré par les auteurs s'intéressant aux tropiques. Les résultats que nous présentons, inférieurs en moyenne d'environ 10 % à ceux observés en zone tempérée (DESPRES et al., 1992), resteraient donc à confirmer. En revanche, la taille de la portée est un critère mieux connu. Pour ce qui est des races améliorées, en milieu chaud et humide, le nombre de nés vivants par portée dépasse rarement le seuil des 10 porcelets alors qu'il est proche de 11,0 en Europe et atteint 10,1 à l'île de la Réunion, chez des truies croisées (DAGORN, 1994). Le nombre de porcelets à la naissance et au sevrage obtenu dans notre étude est supérieur à celui généralement observé en milieu tropical pour les Large White en race pure (CANOPE et RAYNAUD, 1980 et 1981)

mais comparable aux données enregistrées en zone tempérée pour des animaux de même génotype (10,4 nés vivants et 9,0 sevrés, BOULARD et al., 1993). On constate également que le taux de mortinatalité et de mortalité entre la naissance et le sevrage, de 6,9 et 16,4%, respectivement, sont proches de ceux rencontrés dans les élevages de production en Métropole (6,0 % et 17,6 %, respectivement, DAGORN, 1994).

Nos résultats correspondent à des données d'élevage et ne proviennent pas d'expérimentations. Néanmoins, ils suggéreraient une influence de l'alternance saisonnière sur les performances de reproduction du porc sous les tropiques. La saison chaude et humide aurait un effet défavorable sur le taux de mise-bas, sur l'intervalle entre le sevrage et la saillie fécondante et sur la consommation d'aliment de la truie en lactation, relativement à la saison fraîche et sèche. Cet effet négatif pourrait être au moins partiellement lié à la température ambiante. En effet, de nombreux auteurs ont mis en évidence l'influence défavorable des températures élevées sur les performances de reproduction. Selon STEINBACH (1976), la température ambiante affecterait le comportement d'oestrus. Au Nigéria, en saison fraîche avec une température ambiante moyenne inférieure à 25°C, les femelles de race Large White ont un cycle sexuel régulier (EGBUNIKE, 1986). Au contraire, en saison chaude, avec

une température ambiante moyenne supérieure à 25°C, la durée de l'oestrus de ces mêmes femelles diminue alors que la fréquence des périodes d'anoestrus augmente. Au delà de 35 °C, le comportement d'oestrus disparaît. En outre, en saison chaude, les retours en chaleur plus fréquents seraient liés à des pertes embryonnaires accrues. Les variations de fertilité ne sont pas uniquement imputables aux femelles. Les températures élevées affectent la spermatogénèse et diminuent la fertilité du mâle (STEINBACH, 1976).

On estime généralement que la principale réponse du porc à l'exposition aux températures élevées est la diminution spontanée de la consommation d'aliment. Ainsi, d'après DEVENDRA et FULLER (1979), la baisse du niveau d'ingestion alimentaire serait marquée dès lors que la température ambiante dépasserait 27 °C. La réduction de l'appétit des truies que nous avons observée en saison chaude et humide relativement à la saison sèche et plus fraîche est en accord avec les travaux de LYNCH (1977), STANSBURY et al. (1987), MC GLONE et al. (1988) et BLACK et al. (1993). Dans notre étude, la différence de consommation d'aliment entre les deux saisons serait de supérieure à 20 %. Ce chiffre reste à confirmer, dans la mesure où d'après un essai ponctuel mené au mois d'août 1994 pour quantifier le niveau d'ingestion spontanée des truies en lactation, elles ingèreraient 5,1 kg d'aliment par animal et par jour (LORVELEC, communication personnelle), contre le chiffre correspondant de 4,6 kg obtenu dans la présente étude sur des données d'élevage. Cette baisse de la consommation d'aliment en saison chaude et humide ne se traduirait cependant pas par une modification significative du poids de la portée ni des pertes de poids des truies, contrairement aux résultats de PRUNIER et al. (1994). Enfin, il convient de noter que le poids des porcelets à 21 jours d'âge et au sevrage est plus élevé pendant la période la plus fraîche et la plus sèche, en accord avec CANOPE et RAYNAUD (1980) et LUI et al. (1980). Des études réalisées en milieu tempéré mettent également en évidence l'effet négatif des températures élevées sur la croissance du porcelet allaité (PRUNIER et al., 1993 et 1994). D'après ces auteurs, le gain de poids journalier des

animaux nés pendant la période estivale, caractérisée par des températures variant de 25 à 38°C, est inférieur à celui des porcelets nés en hiver. Ces auteurs expliquent en partie ce phénomène par une diminution de la production laitière. Par ailleurs, d'après les données de LUI et al. (1980) et de CANOPE et RAYNAUD (1980) obtenus en milieu tropical, au Brésil et en Guadeloupe respectivement, la saison influencerait la croissance des porcelets sous la mère quel que soit le type génétique (Landrace, Duroc, Large White et Créole).

Nous avons montré un effet du numéro de portée de la truie sur le taux de mortalité, le taux de mortalité des porcelets entre la naissance et le sevrage, les poids de portée et les poids des porcelets. Ces résultats sont conformes à ceux de CANOPE et RAYNAUD (1980) en milieu tropical et de CAUGANT et RUNAVOT (1991) en milieu tempéré. Les effets d'interaction entre la saison et le numéro de portée sur la consommation d'aliment et la perte de poids des truies, sont liés au fait que les femelles en première portée seraient plus affectées que les truies multipares par la saison la plus chaude et la plus humide. Néanmoins, ces observations sont à confirmer sur un nombre plus important d'animaux.

En conclusion, nos observations montrent qu'il est envisageable d'obtenir en milieu tropical humide, en conditions d'élevage intensif, des performances de reproduction proches de celles recueillies en Europe dans des conditions similaires. Par ailleurs, à l'instar des résultats obtenus en été en zone tempérée et des quelques observations réalisées en milieu tropical, il existerait, d'après nos données, un effet défavorable de la saison la plus chaude et la plus humide sur la fertilité des femelles et leur consommation alimentaire en lactation. Ces résultats sont à confirmer sur un plus grand nombre d'animaux et sur une durée plus étalée, et à approfondir par l'analyse des performances de reproduction en climat tropical en relation avec l'alimentation énergétique et le métabolisme lipidique de la truie en lactation. Ces études pourraient déboucher sur l'établissement de recommandations alimentaires adaptées aux truies élevées sous les tropiques, voire placées en été en zone tempérée.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLACK J. L., MULLAN B. P., LORSCHY M. L., GILES R., 1993. *Livestock Production Science*, 35 ; 153 - 170.
- BOULARD J., LE TIRAN M. H., PETIT G., RUNAVOT J. P., 1993. *Techniporc*, 16 (5) ; 7 - 10.
- CANOPE I., RAYNAUD Y., 1980. *Ann. Génét. Sél. anim.*, 12 (3) : 267 - 280.
- CANOPE I., RAYNAUD Y., 1981. *Journées Rech. Porcine en France*, 13 ; 307 - 316.
- CAUGANT A., RUNAVOT J. P., 1991. *Journées Rech. Porcine en France*, 23 ; 401 - 408.
- DAGORN J., 1994. *Techniporc*, 17 (5) ; 9 - 10.
- DESPRES P., MARTINAT - BOTTE F., LAGANT H., TERQUI M., LEGAULT C., 1992. *Journées Rech. Porcine en France*, 24 ; 345 - 350.
- DEVENDRA C., FULLER M. F., 1979. *Pig production in the tropic*. Edition Oxford Tropical Handbooks ; pp 172.
- EGBUNIKE G. N., 1986. *Pigs news and Information*, 7 (3) ; 315 - 354.
- LASSERRE G., 1982. *Atlas des Départements Français d'Outre - Mer*. 3 - La Guadeloupe. Editions du CNRS - 36 planches.
- LUI J. F., GIANNONI M. A., BANZATTO D. A., 1980. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 9 (4) ; 637 - 642.
- LYNCH P. B., 1977. *Ir. J. agric. Res.*, 16 ; 123 - 130.
- MC GLONE J. J., STANSBURY W. F., TRIBBLE L. F., 1988. *J. Anim. Sci.*, 66 ; 885 - 891.
- NOBLET J., ÉTIENNE M., 1989. *J. Anim. Sci.*, 67 ; 3352 - 3359.
- PRUNIER A., DOORMAD J. Y., ÉTIENNE M., 1994. *J. Anim. Sci.*, 72 ; 1461 - 1466.
- PRUNIER A., MOUNIER A. M., DOORMAD J. Y., ÉTIENNE M., 1993. *Journées Rech. Porcine en France*, 25 ; 107 - 112.
- SAS, 1988. *SAS/STAT User's Guide*, Release 6.03 Edition. Cary, NC, SAS Institute Inc. ; pp1028.
- STANSBURY W. F., MC GLONE J. J., TRIBBLE L. F., 1987. *J. Anim. Sci.*, 65 ; 1507 - 1513.
- STEINBACH J., 1976. *World Animal Review (FAO)*, 19 ; 43 - 47.