

## INDUCTION DE LA MISE BAS DE LA TRUIE PAR UN ANALOGUE DE LA PROSTAGLANDINE $F_{2\alpha}$ : CONSÉQUENCES ZOOTECHNIQUES

M. J. BOSCH, F. MARTINAT-BOTTE\* et P. DUCHÈNE

*Station de Physiologie de la Reproduction,  
Centre de Recherches de Tours, I. N. R. A.,  
Nouzilly, 37380 Monnaie, B. P. 1*

*\* Institut Technique du Porc,  
149, rue de Bercy,  
75579 Paris Cedex 12*

### RÉSUMÉ

L'administration intramusculaire d'un analogue de la Prostaglandine  $F_{2\alpha}$  ou A-PGF (composé ICI n° 80996) induit la mise bas de la Truie. Ainsi l'intervalle « traitement-part » est égal à 29 h 44 ( $\pm$  6 h 20) et 25 h 24 ( $\pm$  3 h 10) en moyenne lorsque 150  $\mu$ g de A-PGF sont donnés respectivement le 110<sup>e</sup> et le 111<sup>e</sup> jour de la gestation alors que pour les témoins les intervalles comparables sont de 100 h et de 76 h ( $\pm$  35 h). Ces intervalles sont liés à la prolificité car la corrélation est égale à - 0,56 pour toutes les truies traitées. La durée d'expulsion est très variable, de 153 mn ( $\pm$  73) chez les témoins, elle atteint 170 mn ( $\pm$  93) après induction par A-PGF, elle est réduite à 124 mn ( $\pm$  70) lorsque deux injections d'ocytocine sont effectuées après la naissance du 1<sup>er</sup> fœtus.

Le poids de naissance est plus faible et la mortalité au cours des deux premiers jours de leur vie est plus élevée pour les porcelets des truies traitées par A-PGF que pour les témoins. Par contre, la croissance des porcelets pendant la première semaine de lactation ne semble pas affectée lorsque A-PGF a été donnée le 111<sup>e</sup> jour de la gestation.

### INTRODUCTION

Chez la Truie la chute du taux plasmatique de progestérogène précède le part (KILLIAN, GARVERICK et DAY, 1972 ; MOLOKWU et WAGNER, 1973 ; STABENFELDT, 1974) et lève ainsi l'inhibition exercée par cette hormone sur l'activité utérine (ROUSSEAU et PRUD'HOMME, 1974). Cette baisse de la progestéronémie est la conséquence de la régression des corps jaunes contrôlés par les fœtus eux-mêmes par l'intermédiaire d'une substance lutéolytique utérine (BOSCH, du MESNIL, du BUISSON

et LOCATELLI, 1974). Cette dernière est vraisemblablement la prostaglandine  $F_{2\alpha}$  ( $PGF_{2\alpha}$ ) comme cela a été montré chez de nombreux mammifères au cours du cycle œstrien et en fin de gestation chez la Chèvre (CURRIE et THORBURN, 1973) la Lapine (NATHANIELSZ, ABEL et SMITH, 1972 ; CHALLIS, DAVIES et RYAN, 1973) ou la Rate (AIKEN, 1972 ; DUNN *et al.*, 1973 ; BUCKLE et NATHANIELSZ, 1973). Compte tenu de cette propriété lutéolytique, mais aussi de leur action sur l'activité utérine, les prostaglandines  $F_{2\alpha}$  et  $E_2$  ont été très utilisées pour provoquer l'avortement ou l'accouchement chez la Femme (BYGDEMAN et WIGVIST, 1974 ; THIERY, 1974) et la mise bas chez d'autres mammifères (BOSC, 1974). Ainsi chez la Truie le cochochage est-il induit en 28 h par perfusion de  $PGF_{2\alpha}$  (DIEHL *et al.*, 1973). La disponibilité d'analogues de synthèse de ces composés permet d'envisager un contrôle efficace et facile de la mise bas dans cette espèce. Avec un de ceux-ci, ASH et HEAP (1973) ont provoqué le cochochage en 28 h. Au cours d'un essai préliminaire, nous avons aussi obtenu un résultat semblable sans noter d'effets secondaires sur la mortalité post-natale des porcelets ni sur leur croissance au cours de la première semaine de leur vie.

Afin de préciser les potentialités et les conséquences zootechniques d'un tel produit, nous avons entrepris l'expérience dont nous présentons les résultats.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette expérience a été réalisée sur des truies (Hybride, *Landrace*, *Large-White*) d'un élevage du centre de la France. Les dates d'insémination, le jour et l'heure des mise bas ont été relevés. Trois lots ont été constitués. Dans le lot Prostaglandine (lot PG) 29 truies multipares ont eu une seule administration intramusculaire de 150  $\mu$ g d'un analogue de  $PGF_{2\alpha}$  (A-PGF) (composé ICI n° 80996) <sup>(1)</sup> à 8 ou 11 h le 110<sup>e</sup> ou le 111<sup>e</sup> jour de la gestation. Quatre truies supplémentaires ont reçu dans les mêmes conditions 100  $\mu$ g du même produit. Dans le deuxième lot (Lot O), 20 truies ont subi un traitement assez souvent utilisé en élevage : après l'expulsion du premier porcelet et une heure après environ, chaque animal a eu une injection de 5 ml d'une solution (Intertocine) contenant l'équivalent de 10 UI d'ocytocine par ml. Vingt truies contemporaines n'ont subi aucun traitement ; elles forment le lot témoin (Lot T).

Les jours et les heures de traitement et d'expulsion des porcelets ont été notés. L'état et le poids des porcelets de chaque portée ont été relevés à la naissance et au 7<sup>e</sup> jour de leur vie et au 1<sup>er</sup>-2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> jour après la naissance pour toutes les truies des lots T et O et pour 20 truies du lot PG (13 traitées au 111<sup>e</sup> jour et 7 au 110<sup>e</sup>).

Les analyses ont porté sur les intervalles « traitement-parturition » des truies dont la mise bas a été induite par l'analogue de  $PGF_{2\alpha}$  (A-PGF), sur les durées d'expulsion des porcelets, et sur la croissance (Covariance) et sur la mortalité des porcelets des différents lots (Test  $\chi^2$  de Pearson).

## RÉSULTATS

Dans l'élevage considéré, les mise bas se répartissent du 110<sup>e</sup> au 119<sup>e</sup> jour de la gestation (observations de 1 022 gestations). Au moment où les truies ont reçu l'analogue de  $PGF_{2\alpha}$  (A-PGF), il n'y a normalement que 2,3 p. 100 des mise bas (0,7 p. 100 le 110<sup>e</sup> et 1,6 p. 100 le 111<sup>e</sup> jour de la gestation) ; 5,9 p. 100 se produisent le 112<sup>e</sup> jour.

<sup>(1)</sup> Nous remercions « Imperial Chemical Industries » (U. K.) d'avoir aimablement mis à notre disposition ce produit.

Les truies traitées par 150 µg d'A-GPF le 110<sup>e</sup> jour de la gestation ont mis bas 29 h 44 (± 6 h 19) en moyenne après le traitement, celles qui ont été traitées le 111<sup>e</sup> jour ont cochéonné 25 h 24 (± 3 h 09) après. Pour les témoins, les intervalles comparables calculés entre le 110<sup>e</sup> ou le 111<sup>e</sup> jour de gestation et le terme moyen sont respectivement de 100 h et 76 h avec une variabilité de 35 h (tabl. 1). Sur la figure 1, les intervalles « traitement-part » sont présentés en fonction de la taille de la portée. Il existe en effet une relation entre ces deux paramètres : elle semble dépendre du jour de traitement. Ainsi la corrélation entre l'intervalle « traitement-part » et la prolificité est égale à - 0,56 pour toutes les truies qui ont eu 150 µg d'A-PGF (tabl. 1, fig. 1).

TABLEAU I

*Intervalles « traitement-parturition » des truies recevant (I. M.)  
un analogue de PGF<sub>2α</sub> (ICI n° 80996)*

Dose de A-PGF	Jour de traitement	Nbre de truies	Intervalle Trait.-Part. <i>m</i> ± <i>sd</i> (h)	Corrélation Intervalle-Prolificité
100 µg	110 ou 111 <sup>e</sup>	4	29,31	—
150 µg	110 <sup>e</sup>	8	29,44 ± 6,19*	- 0,67
150 µg	111 <sup>e</sup>	21	25,24 ± 3,09*	- 0,54
		29	26,36 ± 4,35	- 0,56

\* 0,01 < P < 0,05.

Intervalle témoin                    *m* ± *sd* (h)  
110<sup>e</sup> : — terme moyen            100 h 50 ± 35 h 45  
111<sup>e</sup> : — terme moyen            76 h 50 ± 35 h 45

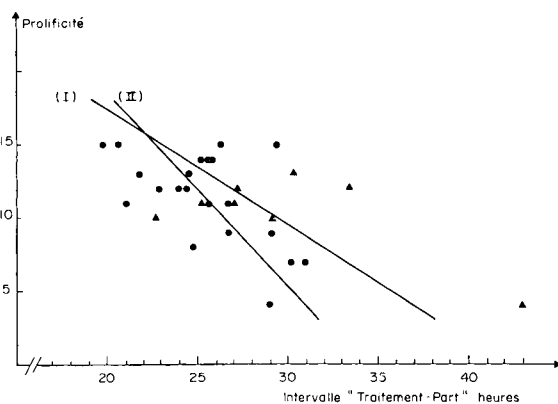


FIG. 1. — Intervalle « Traitement-Part » et prolificité des truies traitées par un analogue de PGF<sub>2α</sub> (I.C.I. n° 80 996)

- (I) ●▲ Truies traitées au 110<sup>e</sup> ou au 111<sup>e</sup> jour de gestation ( $y = -0,37x + 21,06$ )  
(II) ● Truies traitées au 111<sup>e</sup> jour de gestation ( $y = -0,54x + 25,21$ )

Il faut noter que 26 des 29 truies traitées ont mis bas 20 à 32 h après le traitement c'est-à-dire entre 7 h et 19 h le lendemain du traitement d'induction (fig. 1). On augmente de cette manière les mise bas au cours de la période claire ; en effet dans l'élevage considéré, 10 mois d'observations ont montré que sur 895 cochonnages 69 p. 100 d'entre eux se produisaient entre ces deux heures de la journée.

Avec 100  $\mu$ g d'A-PGF la mise bas s'est produite en moyenne 29 h après l'injection ce qui suggère que cette dose pourrait être suffisante pour induire le cochonnage (tabl. 1).

Les expulsions des porcelets ont été suivies sur 59 truies : chez les truies témoins la durée moyenne d'expulsion de tous les fœtus est égale à 153 mn ( $\pm$  73 mn), elle est différente de celles des truies induites par A-PGF (170 mn  $\pm$  93) et des truies recevant l'ocytocine (123 mn  $\pm$  70). La corrélation entre la durée d'expulsion et la taille de la portée est pratiquement nulle ( $-$  0,06) pour les animaux des lots T et PG ce qui indique une absence de relation entre ces deux paramètres. Administrer de l'ocytocine raccourcit la durée moyenne d'expulsion et augmente cette corrélation qui est alors égale à 0,180 (tabl. 2). En fait quel que soit le lot, ces durées d'expulsion sont très variables. On peut le constater sur la figure 2 où est représentée chaque durée en fonction de la taille de la portée ; l'angle déterminé par les durées extrêmes n'est pas modifié par les différents traitements. Les temps moyens qui séparent les expulsions de deux porcelets sont aussi très variables, particulièrement après induction du cochonnage par A-PGF. Quant à l'ocytocine, son action n'est vraiment marquée que sur l'expulsion du deuxième et du cinquième fœtus (fig. 3).

TABLEAU 2

*Comparaison des durées d'expulsion des porcelets*

Lot	Nbre de truies	Durée d'expulsion $m \pm sd$ (mn)	Proliférite moyenne	Corrélation proliférite-durée
Témoin	20	153,4 $\pm$ 73,5	11,1	$-$ 0,06
Ocytocine	20	123,9 $\pm$ 70,0	11,7	+ 0,18
PGF	19	170,0 $\pm$ 93,2	11,1	$-$ 0,07

$P > 0,05$ .

— Témoin : sans traitement

— Ocytocine : administration d'ocytocine pendant l'expulsion

— PGF : mise bas induite par un analogue de PGF<sub>2 $\alpha$</sub> .

Le poids de naissance des porcelets est très différent ( $P < 0,01$ ) suivant que le cochonnage a été induit ou non. Compte tenu de leur poids de naissance, la croissance moyenne des porcelets de lots T et O et des truies induites par A-PGF au 11<sup>e</sup> jour de la gestation n'est pas différente entre la naissance et le 2<sup>e</sup> jour de lactation, entre la naissance et le troisième jour et entre le troisième jour et le septième (fig. 4).

A la naissance, les taux de survie des porcelets sont indépendants du traitement

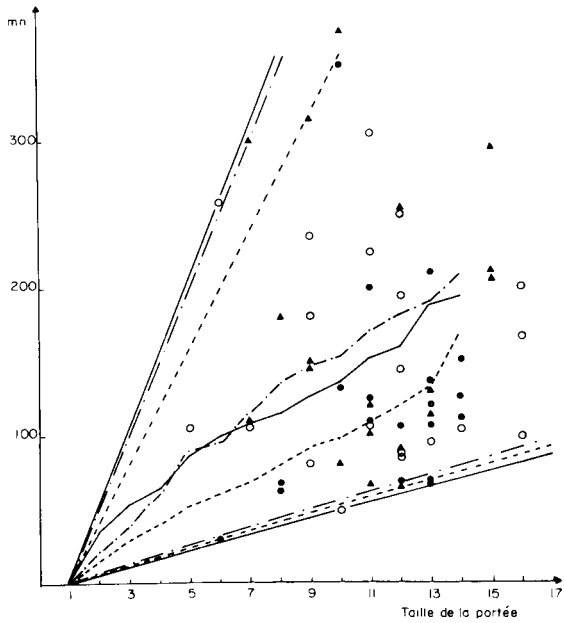


FIG. 2. — *Durée totale et durée moyenne d'expulsion des porcelets suivant les traitements subis avant et pendant la mise bas*

Lot témoin : ○ durée totale ———— durée moyenne  
 Lot A-PG : ▲ ———— ———— ———— ————  
 Lot O : ● ———— ———— ———— ————

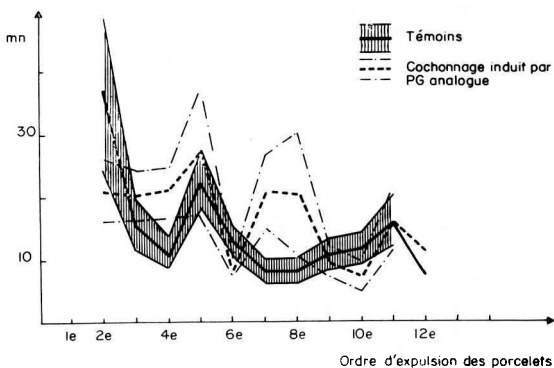
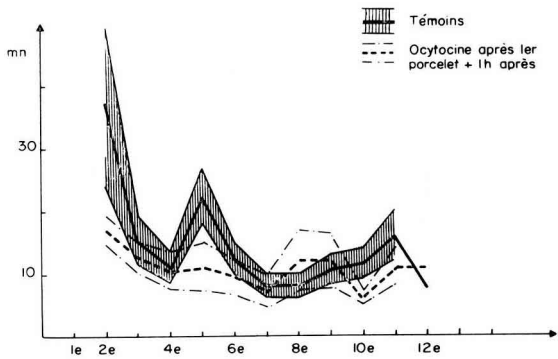


FIG. 3. — *Intervalles entre l'expulsion de deux porcelets ( $m \pm sm$ )*

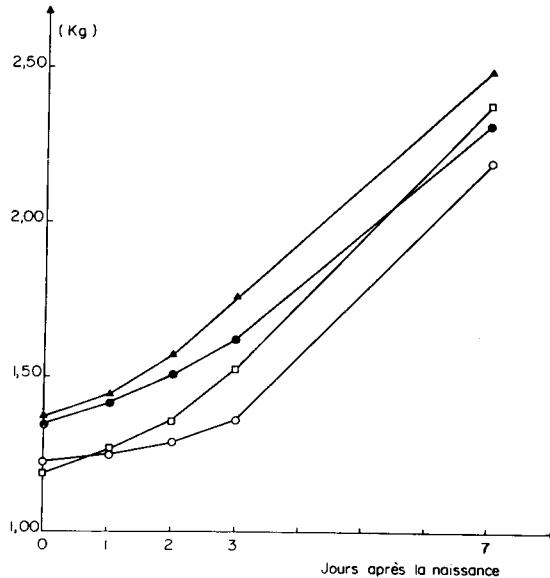


Fig. 4. — Évolution du poids moyen des porcelets au cours des 7 jours suivant leur naissance

- Truies témoins
- ▲ Truies ayant reçu 2 administrations d'ocytocine au cours de l'expulsion
- Truies dont la mise bas a été induite par un analogue de PGF<sub>2α</sub> à G111
- — — — — — à G110

TABLEAU 3

Comparaison de la survie des porcelets  
suivant les traitements subis par les mères  
avant ou pendant la mise bas

Lot	Porcelets nés/truie	Porcelets vivants/truie		
		à 0 j	à 2 j	à 7 j
Témoin	11,35	10,80	10,55	9,75
Ocytocine	11,55	10,90	10,30	9,75
PG 111	11,61 (11,46)*	10,80 (10,69)*	(8,76)*	8,71 (8,38)*
PG 110	12,00	10,85	10,00	8,28

Témoin : sans traitement

Ocytocine : administrations d'ocytocine pendant l'expulsion

PG 111 : mise bas induite au 111<sup>e</sup> jour de gestation par analogue de PGF<sub>2α</sub>

PG 110 : mise bas induite au 110<sup>e</sup> jour de gestation par un analogue de PGF<sub>2α</sub>

( ) \* : les observations ont été relevées au 2<sup>e</sup> jour sur une partie des truies

Taux de survie différents entre les 4 lots : à 2 j et 7 j

Taux de survie non différents de 2 à 7 j pour les lots T-O et PG 111.

subi par la mère contrairement à ceux qui sont observés au 2<sup>e</sup> et au 7<sup>e</sup> jour de lactation ( $P < 0,01$ ) Il faut cependant remarquer qu'il n'y a pas de différences de mortalité entre le 2<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> jour entre les animaux des lots T et O et ceux qui sont nés après induction au 111<sup>e</sup> jour de la gestation (tabl. 3).

Enfin après le sevrage, les truies sont venues en œstrus sans que nous puissions mettre en évidence une différence entre les lots.

## DISCUSSION

Pour contrôler la mise bas, on peut soit prolonger la gestation jusqu'au moment désiré, soit induire la naissance avant qu'elle ne se produise normalement.

Chez la Truie, on peut aisément prolonger la gestation par administration de progestérone ou de progestagènes, ou par la formation de nouveaux corps jaunes en fin de gestation (BOSC, 1974). On peut aussi utiliser le méthallibure ou dithiocarbamoylhydrazine (FIRST, 1972). En fait la prolongation de la gestation au-delà du terme s'accompagne d'une augmentation de la mortalité des porcelets à la naissance ce qui élimine cette façon de maîtriser le cochonnage (BOSC, 1974).

La deuxième manière est d'induire la mise bas avant qu'elle ne se produise spontanément, et cette expérience montre les possibilités offertes par un analogue de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  (BINDER *et al.*, 1974). Elle confirme les résultats de ASH et HEAP (1973) obtenus par injections successives d'un produit de même type, ou ceux de DIEHL *et al.* (1973) et de HENRICKS et HANDLIN (1974) avec les prostaglandines naturelles. Nos résultats indiquent de plus que l'intervalle « traitement-parturition », égal à 26 h en moyenne, dépend du moment de la gestation auquel l'administration d'APGF est faite, et aussi de la taille de la portée. Ces deux facteurs traduisent vraisemblablement l'influence des œstrogènes dans le sang maternel au moment du traitement. En effet leur taux plasmatique augmente rapidement pendant les derniers jours de la gestation, (TERQUI, 1974 ; ROBERTSON, et KING, 1974) et leur biosynthèse est fœto-placentaire (FEVRE, LEGLISE, et ROMBAUTS, 1968 ; FEVRE, LEGLISE et REYNAUD, 1972 ; FEVRE, 1970). Cette influence des œstrogènes peut aussi rendre compte de l'importance de la production endogène de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  et par conséquent souligner son activité intrinsèque sur l'activité utérine. Cette production de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  en effet est contrôlée par les œstrogènes chez la Brebis (LIGGINS *et al.*, 1973), ou chez la Chèvre gravide (THORBURN *et al.*, 1972). Pour cette dernière espèce,  $\text{PGF}_{2\alpha}$  a un rôle lutéolytique nécessaire au déroulement du travail (CURRIE et THORBURN, 1973). Or chez la Truie le maintien de la gestation est assuré comme chez la Chèvre (MEITES *et al.*, 1951) par la production de progestérone par les corps jaunes (du MESNIL du BUISSON et DAUZIER, 1957) et le rôle lutéolytique de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  en fin de gestation a été montré par DIEHL *et al.* (1973) ou HENRICKS et HANDLIN (1974).

La dose de 100  $\mu\text{g}$  de l'analogue utilisé semble suffisante ; il serait nécessaire cependant de le vérifier sur un plus grand nombre d'animaux. Quoiqu'il en soit avec 150  $\mu\text{g}$  la variabilité des intervalles « traitement-parturition » est faible et dans cette expérience 90 p. 100 des mise bas ont été groupées sur 12 h. Compte tenu de l'heure de traitement, on peut donc provoquer la majorité des mise bas pendant le temps normal de travail du personnel et modifier ainsi à son avantage la répartition circadienne des fréquences de mise bas.

Les mise bas induites n'ont présenté aucun caractère particulier comme cela a déjà été noté (ASH et HEAP, 1973 ; HENRICKS et HANDLIN, 1974). Les durées d'expulsion des porcelets ont été légèrement plus longues et les intervalles de naissance entre deux fœtus ont été plus variables que chez les témoins. Cette variabilité est normalement caractéristique de la Truie et elle a été souvent soulignée (voir SIGNORET, 1970).

Nos observations montrent que la variabilité de la durée totale d'expulsion est peu affectée par administration d'ocytocine au cours du travail. Cette hormone dont l'action sur le myomètre est très rapide (ZEROBIN et SPORRI, 1972), d'après nos observations, ne réduit que l'intervalle séparant l'expulsion des deux premiers porcelets et peut-être celui qui sépare le 4<sup>e</sup> du 5<sup>e</sup>.

Induire le part au 110<sup>e</sup> ou 111<sup>e</sup> jour de la gestation diminue significativement le poids des porcelets à la naissance qui naissent alors 2 à 3 jours en moyenne avant les témoins. Compte tenu du poids de naissance, la croissance des porcelets nés le 112<sup>e</sup> jour n'a pas été affectée au cours des sept premiers jours de leur vie ce qui laisse supposer que la lactation des truies traitées le 111<sup>e</sup> jour de la gestation débute de façon satisfaisante. Il faut néanmoins relever une augmentation de mortalité post-natale qui se produit essentiellement au cours des deux jours qui suivent la mise bas. Cette augmentation peut être la conséquence du poids plus faible des porcelets nés après induction.

Pendant nos observations suggèrent aussi qu'elle peut être attribuée au comportement maternel des truies, car le taux de porcelets écrasés par les truies induites par A-PGF est plus fort que dans les autres lots. Nous n'avons pas porté d'attention particulière au comportement maternel des truies et il est fort possible que l'induction de la mise bas par PGF<sub>2α</sub> l'ait modifié comme cela a été remarqué chez la Lapine (ABEL, TAUROG et NATHANIELSZ, 1973).

En pratique, on peut en conclure que la mise bas ne doit pas être induite trop précocement et on peut penser que les possibilités offertes par les prostaglandines seront utilisées en particulier pour supprimer les mise bas qui se produisent en fin de semaine.

*Reçu pour publication en avril 1975.*

## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée grâce à un financement F. O. R. M. A. au titre d'une convention passée entre cet organisme, l'I. N. R. A. et l'I. T. P.

Nous remercions, par ailleurs, MM. SALLE, CROUZELLE et MAUPETIT pour leur participation active à cette expérience.

## SUMMARY

### INDUCTION OF PARTURITION

#### IN THE SOW BY AN ANALOGUE OF PROSTAGLANDIN F<sub>2α</sub>

Intramuscular injection of an analogue of Prostaglandin F<sub>2α</sub> (A-PGF) (compound ICI n° 80996) induces parturition in the sow. The « treatment-parturition » interval lasted on an average 29 h 44 (± 6 h 20) and 25 h 24 (± 3 h 10) when 150 µg of A-PGF were given on days



110 and 111, respectively of pregnancy. In the controls, the corresponding values were 100 h and 76 h ( $\pm 35$  h). These intervals were related to prolificacy, the correlation being  $-0.56$  for all the sows treated. The duration of expulsion varied considerably, from 153 mn ( $\pm 73$ ) in the control, it reached 170 mn ( $\pm 93$ ) after induction by A-PGF and was reduced to 124 mn ( $\pm 70$ ) when 2 injections of oxytocin were given after delivery of the first oestrus.

Birth weight was lower, and mortality during the first 2 days of life was higher in piglets of sows treated with A-PGF than in the controls. On the other hand, the growth of the piglets during the first week of lactation did not seem to be affected when A-PGF was administrated on day 111 of pregnancy.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABEL M., TAUROG J., NATHANIELSZ P. W., 1973. A comparison of the luteolytic effect of  $\text{PGF}_{2\alpha}$  and cortisol in the Pregnant Rabbit. *Prostaglandins*, **4**, 431-440.
- AIKEN J. W., 1972. Aspirin and indomethacin prolong parturition in rats: evidence that prostaglandins contribute to expulsion of foetus. *Nature* (London), **240**, 21.
- ASH R. W., HEAP R. B., 1973. The induction and synchronization of parturition in sows treated with ICI 79939 an analogue of prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$ . *J. Agric. Sci., Camb.*, **81**, 365-368.
- BINDER D., BOWLER J., BROWN E. D., CROSSLEY N. S., HUTTON J., SENIOR M., SLATER L., WILKINSON P., WRIGHT N. C. A., 1974. 16-Aryloxyprostaglandins: a new class of potent luteolytic agent. *Prostaglandins*, **6**, 87-90.
- BOSC M. J., 1974. La parturition provoquée chez les mammifères domestiques. *Avortement et Parturition provoqués*. Éd. Masson et Cie, Paris, 1-24.
- BOSC M., du MESNIL du BUISSON F., LOCATELLI A., 1974. Mise en évidence d'un contrôle foetal de la parturition chez la Truie. Interaction avec la fonction lutéale. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. **278**, Série D, 1507-1510.
- BUCKLE J. W., NATHANIELSZ P. W., 1973. The effect of low doses of Prostaglandins  $\text{F}_{2\alpha}$  infused into the aorta of unrestrained pregnant rats: observations on induction of parturition and effect on plasma progesterone concentration. *Prostaglandins*, **4**, 443-455.
- BYGDEMAN M., WIKVIST N., 1974. The use of Prostaglandins for the control of human fertility. *Avortement et Parturition provoqués*. Éd. Masson et Cie, Paris, 145-162.
- CHALLIS J. R. G., DAVIES I. J., RYAN K. J., 1973. The relationship between Progesterone and Prostaglandin F concentrations in the plasma of pregnant rabbits. *Prostaglandins*, **4**, 509-516.
- CURRIE W. B., THORBURN G. D., 1973. Induction of Premature Parturition in Goats by Prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$  administered into the uterine vein. *Prostaglandins*, **4**, 201-214.
- DIHEL J. R., DAY B. N., 1974. Effect of Prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$  on luteal function in swine. *J. Anim. Sci.*, **39**, p. 392-396.
- DIHEL J. R., GODKE R. A., KILLIAN D. B., DAY B. N., 1973. The induction of Parturition in Swine with Prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$ . *Soc. Stud. Reprod. 6th annu. meet. Athens*. U. S. A. abst. n° 110.
- DUNN M. V., HUMPHRIES N. G., JUDKINS G. R., KENDALL J. Z., KNIGHT G. W., 1973. The effect of Prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$  antibody on gestation length in the rat. *Prostaglandins*, **3**, 509-514.
- FEVRE J., 1970. Conversion en œstrone de quelques stéroïdes  $\text{C}_{19}$  chez la Truie gestante. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **10**, 25-33.
- FEVRE J., LEGLISE P. C., ROMBAUTS P., 1968. Du rôle de l'hypophyse et des ovaires dans la biosynthèse des œstrogènes au cours de la gestation chez la Truie. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **8**, 225-233.
- FEVRE J., LEGLISE P. C., REYNAUD O., 1972. Rôle des surrénales maternelles dans la production d'œstrogènes par la Truie gravide. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **12**, 559-567.
- FIRST N. L., 1972. Inhibition of parturition in swine by the Dithiocarbamoylhydrazine ICI 33828. *J. Reprod. Fert.*, **30**, 321-323.
- HENRICKS D. M., HANDLIN D. L., 1974. Induction of parturition in the sow with Prostaglandin  $\text{F}_{2\alpha}$ . *Theriogenology*, **1**, 7-14.
- KILLIAN D. B., GARVERICK H. A., DAY B. N., 1972. Peripheral plasma progesterone and corticoid levels at parturition in the sow. *J. Anim. Sci.*, **35**, 1119 (Abstr.)
- LIGGINS G. C., FAIRCLOUGH R. J., GRIÈVES S. A., KENDALL J. Z., KNOX B. S., 1973. The mechanism of initiation of Parturition in the Ewe. *Rec. Progr. Horm. Res.*, **29**, 111-159.
- MEITES J., WEBSTER H. D., YOUNG F. W., THORP F., HATCH R. N., 1951. Effects of corpora lutea removal and replacement with progesterone on pregnancy in goats. *J. Anim. Sci.*, **10**, 411.
- Du MESNIL du BUISSON F., DAUZIER L., 1957. Influence de l'ovariectomie chez la Truie pendant la gestation. *Cpte Rend. Sc. Soc. Biol.*, **61**, 311.
- MOLOKWU E. C. I., WAGNER W. C., 1973. Endocrine physiology of the puerperal sow. *J. Anim. Sci.*, **38**, 1158-1163.

- NATHANIELSZ P. W., ABEL M., SMITH G. M., 1972. Initiation of parturition in the rabbit by intra aortic infusion of Prostaglandin  $F_{2\alpha}$ . *J. Endocr.*, **55**, 617-618.
- ROBERTSON H. A., KING G. J., 1974. Plasma concentration of progesterone, œstrone, œstradiol-17 $\beta$  and of œstrone sulphate in the pig at implantation during pregnancy and at parturition. *J. Reprod. Fert.* **40**, 133-141.
- ROUSSEAU J. P., PRUD'HOMME M. J., 1974. Motricité utérine. Ses facteurs de régulation, ses caractéristiques pendant la gestation et la parturition. *Avortement et Parturition provoqués*. Éd. Masson et Cie, Paris, 25-28.
- SIGNORET J. P., 1970. Verhalten bei Schweinen in Verhalten Landwirt schaftlicher. *Nutztiere*. Berlin.
- STABENFELDT G. H., 1974. The role of progesterone in parturition : Premature, normal, prolonged gestation. *Avortement et Parturition provoqués*. Éd. Masson et Cie., Paris, 97-122.
- TERQUI M., 1974. Les œstrogènes au cours de la gestation et de la parturition chez la Truie et la Brebis. *Avortement et parturition provoqués*. Éd. Masson et Cie, Paris, 71-79.
- THIERY M., 1974. Elective induction of labour at term with oxytocin and Prostaglandins technique and fetal and maternal effect. *Avortement et Parturition Provoqués*. Ed. Masson et Cie, Paris, 267-287.
- THORBURN G. D., NICOL D. H., BASSET J. M., SHUTT D. A., COX R. I., 1972. Parturition in the goat and sheep : changes in corticosteroids, progesterone, œstrogens and prostaglandin F. *J. Reprod. Fert.*, *16 suppl.* 61-84.
- ZEROBIN K., SPÖRRI H., 1972. Motility of the Bovine and Porcine Uterus and the Fallopian tube. *Adv. Vet. Sci. and Comp. Sci.*, **16**, 303-354.