

ESSAI D'APPLICATION DE L'ÉLECTROCARDIOGRAPHIE AU DIAGNOSTIC DE GESTATION UNI- OU MULTIFŒTALE CHEZ LA VACHE

M.-J. BOSC et D. CHUPIN

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

RÉSUMÉ

Afin de pouvoir suralimenter en fin de gestation les vaches portant des jumeaux ou des triplés, la possibilité de diagnostiquer la prolificité par électrocardiographie fœtale a été étudiée sur des vaches de race *Française Frisonne Pie Noire* qui avaient été préalablement soumises à un traitement de superovulation. 197 examens ont été effectués après le 140^e jour de la gestation dont 151 après le 180^e.

L'exactitude du diagnostic de gestation uni ou multifœtale a été de 85,3 et 100 p. 100 pour les examens qui ont été respectivement réalisés entre le 180^e et le 240^e jour de la gestation, et entre le 240^e jour et le vêlage. Dans nos conditions expérimentales, le diagnostic de gestation unifœtale atteint 90,9 p. 100 d'exactitude entre le 180^e et le 240^e jour de gestation alors que celle du diagnostic de gestation multifœtale n'est que de 74,3 p. 100 au même moment.

Les résultats préliminaires de suralimentation d'un certain nombre de vaches ayant fait l'objet d'un diagnostic de multifœtation laissent entrevoir la possibilité d'augmenter le poids à la naissance des veaux jumeaux ou triplés et de réduire le nombre des rétentions placentaires.

INTRODUCTION

Chez la Vache, après gestation multifœtale naturelle (voir revue d'ORTAVANT et THIBAUT, 1970 ou celle de HENDY et BOWMAN, 1970) ou induite par un traitement de superovulation (GORDON *et al.*, 1962 ; MAULÉON *et al.*, 1970 ; TURMAN *et al.*, 1971 ; BELLOWS et SHORT, 1972 ; VINCENT et MILLS, 1972) les veaux jumeaux ont un poids de naissance plus faible que celui des simples. Une des possibilités d'augmenter ce poids serait de suralimenter en fin de gestation les mères portant plusieurs fœtus. Chez la Brebis, cet effet de la suralimentation est connu depuis longtemps (WALLACE, 1948) ; chez la Vache, par contre, il n'a pas été constaté, vraisemblablement à cause de la faible fréquence des naissances gémellaires naturellement observées dans cette espèce (ORTAVANT et THIBAUT, 1970). Afin d'étudier cette possibilité, nous avons

essayé de déterminer les gestations uni ou multifœtales par électrocardiographie. Les travaux de LARKS *et al.* (1960) et de TOO *et al.* (1965-1966) ont en effet montré que cette technique est applicable à l'espèce bovine. Comme les cas de gestations multifœtales qui ont pu ainsi être examinés sont très peu nombreux, nous avons étendu le nombre des observations. Nous rapportons ici les résultats obtenus.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

Trois séries d'examen électrocardiographiques ont été pratiqués sur des vaches de race Française Frisonne Pie Noire (FFPN) dont la plupart ont été soumises auparavant à un traitement de superovulation (MAULÉON *et al.*, 1970) avant d'être saillies ou inséminées. Au cours des deux premières séries, 156 examens ont été effectués sur 53 vaches dès le cinquième mois de la gestation.

Les 41 examens de la troisième série (1) ont été réalisés sur des animaux appartenant à des élevages privés du Sud-Ouest de la France au cours du 6^e ou du 7^e mois de la gestation ; à chaque diagnostic de gémeauté, la vache a alors été suralimentée avec un aliment standard (0,9 U.F. et 130 g MAD/kg) suivant le plan ci-après :

	semaines avant le vêlage présumé					
	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e	2 ^e	1 ^{re}
kg/vache/jour	2	3	4	5	5	6

Pour l'examen électrocardiographique, les vaches ont été simplement attachées par un licol. Celles qui ont servi pour les deux premières séries ont reçu une injection intramusculaire de 10 mg d'acépromazine, comme tranquillisant avant l'examen.

Au cours de la première série, nous avons utilisé des petites pinces dentelées en guise d'électrodes. Deux positions ont été choisies pour celles-ci : soit abdominale-abdominale, soit fosse paralombaire droite-abdomen, positions qui ont été utilisées par TOO *et al.* (1965). Au cours de la 2^e et de la 3^e séries, nous avons employé des électrodes en laiton, circulaires et à bords crénelés ; elles ont été fixées symétriquement sur les flancs en avant du grasset, la peau ayant été préalablement rasée et enduite d'une pâte électroconductrice. Cette dernière position a été adoptée pour sa commodité.

Les enregistrements ont été effectués avec un scripteur à plume (polygraphe E. C. E. M. ou duographe Racia) auquel sont incorporés des amplificateurs à liaison résistance-capacité, la constante de temps choisie étant de 0,03 secondes. La présence de un ou de plusieurs fœtus est décelée sur l'enregistrement lorsque le QRS des électrocardiogrammes fœtaux (F. ECG) peut être repéré de façon régulière. Le QRS de l'ECG maternel apparaît souvent sur le tracé fœtal ; nous l'avons enregistré simultanément pour pouvoir l'individualiser sur le tracé fœtal.

Pour l'analyse, nous avons adopté les définitions de diagnostic de gestation uni ou multifœtale qui permettent de classer les animaux selon qu'ils ont un seul fœtus ou plus de un fœtus. Les diagnostics ainsi réalisés ont été confrontés aux résultats observés lors du vêlage ou de l'abattage.

RÉSULTATS

La figure montre trois exemples d'enregistrements d'électrocardiogrammes fœtaux. La photo A présente le cas d'une vache portant un seul veau alors que les photos B et C ont été obtenues à partir d'animaux portant respectivement des jumeaux et des triplés.

(1) Nous remercions l'Institut technique de l'Élevage bovin (Paris) et la Coopelso (Soual) sans lesquels cette partie de l'étude n'aurait pu être faite.

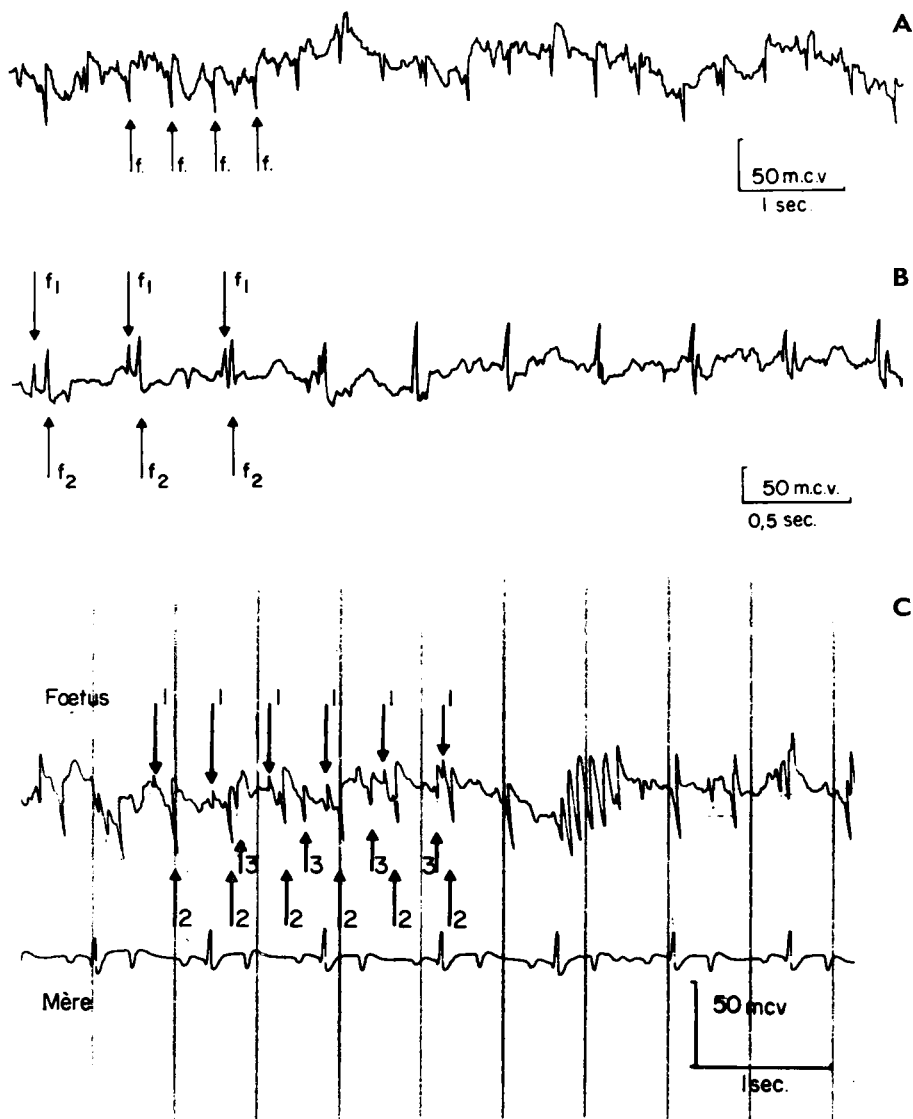


FIG. 1 — Exemple d'électrocardiogrammes fœtaux
(Photos A et B : calques des enregistrements originaux)

- A : Vache portant un seul veau ;
- B : Vaches portant des jumeaux : les deux QRS correspondant au deux fœtus (f_1 et f_2) sont nettement distincts ;
- C : Vache portant des triplés : un des QRS fœtaux (1) est orienté différemment des deux autres (2 et 3).

Les résultats des diagnostics sont regroupés dans le tableau 1. L'exactitude du diagnostic de gestation uni ou multifœtale est égale à 81,2 p. 100 sur les 197 examens effectués. Elle dépend du moment de la gestation auquel l'examen a été fait ; en effet, le taux des diagnostics exacts est égal à 56,5 p. 100 entre le 140^e et le 180^e jour, il est de 85,3 p. 100 entre le 180^e et le 240^e jour et de 100,0 p. 100 après le 240^e jour de la gestation. Le nombre de fœtus par vache fait aussi varier l'exactitude de ce diagnostic.

TABLEAU I

Exactitude du diagnostic de gestation uni ou multifœtale chez la Vache par électrocardiographie fœtale

Stades de gestation (jours)	140-180	180-240	240-Part	Total
<i>Vaches ayant un fœtus</i>				
Examens	37	77	28	142
Diagnostics exacts	23 (62,1)	70 (90,9)	28 (100,0)	121 (84,5)
<i>Vaches ayant deux fœtus</i>				
Examens	9	28	6	43
Diagnostics exacts	3 (33,3)	20 (71,4)	6 (100,0)	29 (67,4)
<i>Vaches ayant trois fœtus</i>				
Examens	—	11	1	12
Diagnostics exacts	—	9 (81,8)	1	10 (83,4)
<i>Total</i>				
Examens	46	116	35	197
Diagnostics exacts	26 (56,5)	99 (85,3)	35 (100,0)	160 (81,2)

() Pourcentages.

Les diagnostics sont considérés exacts lorsqu'on a décelé la présence de 1 fœtus en cas de gestation unifœtale et de plus de 1 en cas de gestation multifœtale. L'exactitude est alors le rapport des diagnostics exacts sur le nombre de diagnostics portés.

Ainsi en cas de gestation unifœtale le taux des diagnostics exacts est de 62,1 p. 100, 90,9 p. 100 et 100,0 p. 100 respectivement au 6^e mois, aux 7^e et 8^e mois, et au 9^e mois de la gestation. La plupart (94,5 p. 100) des diagnostics précoces (6^e mois) sur les vaches n'ayant qu'un fœtus ont été faits au cours de la 2^e série d'examens ; après le 180^e jour de la gestation, l'exactitude obtenue au cours des 3 séries a été identique (94,7 p. 100, 93,1 p. 100, 92,0 p. 100) bien que les positions relatives des électrodes aient été modifiées. Lorsque les vaches ont des jumeaux, les taux des diagnostics exacts sont de 33,3 p. 100, 71,4 p. 100 et 100 p. 100 au 6^e, aux 7^e et 8^e mois et au dernier mois de la gestation. Pour les 12 examens de vaches portants des triplés, l'exactitude du diagnostic de gestation multifœtale a été de 83,4 p. 100 (10/12) ; signalons cependant, pour ce dernier type d'animaux, que le nombre exact de fœtus n'a été déterminé que dans 2 cas sur 12 (16,6 p. 100).

Au cours de la troisième série d'examens, les vaches ayant fait l'objet d'un diagnostic de multifœtation ont été suralimentées ; pour ces dernières, les données

que nous avons pu recueillir dans les élevages montrent que les poids de naissance des veaux jumeaux ou triplés vivants étaient supérieurs à ceux des veaux témoins nés de mères non suralimentées (tabl. 2). De plus, après suralimentation le nombre de rétentions placentaires observées fut plus faible (tabl. 3).

TABLEAU 2

Influence de la suralimentation en fin de gestation sur le poids de naissance des veaux (1) jumeaux ou triplés

Poids (kg)	Jumeaux	Triplés	Total
Après suralimentation	(12) 34,0 ± 5,1	(4) 32,2 ± 4,7	(16) 33,6 ± 4,9
Sans suralimentation	(2) 30,5	(8) 26,2 ± 3,0	(10) 27,0 ± 3,8

() Nombre de veaux.

(1) Veaux vivants à la naissance.

TABLEAU 3

Nombre de rétentions placentaires avec ou sans suralimentation en fin de gestation, en cas de gémellité, chez la Vache

Vêlage de	un veau	jumeaux ou triplés	
		sans suralimentation	avec suralimentation
Nombre	46	9	18
Rétentions placentaires	3	4	3
Pourcentages	(6,5)	(44,4)	(16,6)

DISCUSSION

En fin de gestation, l'électrocardiographie fœtale permet de mettre en évidence la présence de un, de deux et parfois de trois fœtus chez la vache, et nos résultats indiquent que cette technique permet de réaliser un diagnostic de prolificité. L'exactitude de cette technique de diagnostic croît au fur et à mesure qu'on se rapproche de

la mise-bas, ce qu'avaient déjà constaté LINDAHL *et al.* (1968) en cas de gestation unifoetale. En cas de gestation multifoetale, la présence d'un foetus est toujours enregistrée, mais pour un nombre d'examens non négligeable le 2^e ou le 3^e foetus n'apparaissent pas sur les tracés. Ce fait a déjà été décrit en clinique humaine où dans 10 à 15 p. 100 des cas aucun complexe foetal ne peut être mis en évidence (CHAVINIE et SUREAU, 1970). Hormis les problèmes d'élimination des activités électriques parasites, les causes de cette absence d'un ou de deux complexes foetaux ne nous sont pas connues. TOO *et al.* (1966) ont montré que la position relative du foetus par rapport à celle des électrodes est une source de variations de la forme et de l'amplitude de l'onde QRS. Dans nos essais, il n'y eut pas de différences entre les résultats de la première série d'examens et ceux des deux dernières pour lesquelles la position des électrodes était différente ; par contre, les enregistrements simultanés obtenus à l'aide de deux combinaisons différentes de couples de position d'électrodes pourraient peut-être améliorer la précision de cette technique.

Les données que nous avons recueillies sur les poids des veaux jumeaux avec ou sans suralimentation ne se prêtent pas à une analyse statistique approfondie d'autant plus que les niveaux alimentaires de base de ces animaux n'étaient pas connus. Cependant, il est intéressant de remarquer que la suralimentation adoptée s'est traduite, à la naissance, par une augmentation du poids des veaux jumeaux ou triplés et par une diminution du nombre des rétentions placentaires ce qui corrobore les observations de GORDON *et al.* (1962).

Par électrocardiographie foetale, on peut mettre en évidence à partir du 6^e mois de la gestation 75 p. 100 des cas de multifoetation chez la Vache. Cette technique peut donc contribuer à étudier certains problèmes liés à la préparation au vêlage et à la naissance des veaux jumeaux.

Reçu pour publication en juillet 1974.

SUMMARY

APPLICATION OF ELECTROCARDIOGRAPHY FOR DETERMINATION OF UNIFOETAL OR MULTIFOETAL PREGNANCY IN THE COW

With the aim of overfeeding, during late pregnancy, cows bearing twins or triplets, the possibility of determining prolificacy by foetal electrocardiography was studied in cows of the *Frisian* breed, previously subjected to a superovulation treatment. 197 examinations were made after day 140 of pregnancy, among which 151 after day 150.

The accuracy of the diagnosis of unifoetal or multifoetal pregnancy was 85.3 and 100 p. 100 for examinations made respectively between day 180 and 240 of gestation and between day 240 and parturition. Under our experimental conditions, the accuracy of the diagnosis of unifoetal pregnancy reached 90.9 p. 100 between day 180 and 240 of pregnancy, whereas that of the diagnosis of multifoetal pregnancy was only 74.3 p. 100 for the same moment.

The preliminary results concerning overfeeding of a certain number of cows in which the diagnosis of multifoetation had been established, seem to indicate that it might be possible to increase the birth weight of twin or triplet calves and to reduce the number of placental retentions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BELLOWS R. A., SHORT R. E., 1972. Superovulation and multiple births in beef cattle X biennial Sympos. *Anim. Reprod.*, **34**, suppl. 1, 67-79.
- CHAVINIE J., SUREAU C., 1970. *L'électrocardiographie fœtale. Progrès en obstétrique*. Éd. Méd. Flammarion, Paris.
- GORDON J., WILLIAMS G., EDWARDS J., 1962. The use of PMSG in the induction of twin pregnancy in the cow. *J. Agric. Sci.*, **59**, 143-198.
- HENDY C. R. C., BOWMAN J.-C., 1970. Twinning in Cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, **38**, 22-37.
- KANAGAWA H., TOO K., KAWATA K., ONO H., 1965. Fetal electrocardiogram in dairy cattle. II. Diagnosis for twin pregnancy. *Jap. J. Vet. Res.*, **13**, 111-123.
- KANAGAWA H., TOO K., KAWATA K., 1966. Fetal electrocardiogram in dairy cattle. IV. Diagnostic application for fetal mummification. *Jap. J. Vet. Res.*, **14**, 114-117.
- LARKS S. D., HOLM L. W., PARKER H. R., 1960. A new technique for the demonstration of the fetal electrocardiogram in the large domestic animal (cattle, sheep ; horse). *The Cornell Veterinarian*, **50**, 459-468.
- LINDAHL I. L., REYNOLDS P. J., ALLMAN K. E., 1968. Fetal electrocardiograms in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, **27**, 1412-1417.
- MAULÉON P., BOSC M.-J., COUROT M., PELOT J., SCHNEBERGER J., ORTAVANT R., 1970. Obtention de naissances gémellaires après superovulation limitée et caractéristiques zootechniques des vaches productrices et des veaux jumeaux. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, n° hors série, **1**, 113-122.
- ORTAVANT R., THIBAUT C., 1970. Pourquoi et comment chercher à obtenir des naissances gémellaires chez les bovins. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **10**, suppl. 1, p. 7-19.
- TOO K., KANAGAWA H., KAWATA K., 1965. Fetal electrocardiogram in dairy cattle. I. Fundamental studies. *Jap. J. Vet. Res.*, **13**, 71-91.
- TOO K., KANAGAWA H., KAWATA K., 1966. Fetal electrocardiogram in dairy cattle. III. Variations in fetal QRS pattern. *Jap. J. Vet. Res.*, **14**, 103-113.
- TURMAN E. J., LASTER D. B., RENBARGER R. E., STEPHENS D. F., 1971. Multiple births in beef cows treated with equine gonadotropin (PMSG) and chorionic gonadotropin (HCG). *J. Anim. Sci.*, **32**, 962-967.
- VINCENT C. K., MILLS A. C., 1972. Gonadotropin levels for multiple births in Beef Cattle. *J. Anim. Sci.*, **34**, 77-81.
- WALLACE L. R., 1948. The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. *J. Agric. Sci.*, **38**, 243-302.