



**HAL**  
open science

## ANTICORPS ANTIVIRAUX DANS LE SÉRUM SANGUIN DE VEAUX NOUVEAU-NÉS (1)

A. Massip, G. Wellemans, J. Leunen, G. Charlier, H. Blondeel

► **To cite this version:**

A. Massip, G. Wellemans, J. Leunen, G. Charlier, H. Blondeel. ANTICORPS ANTIVIRAUX DANS LE SÉRUM SANGUIN DE VEAUX NOUVEAU-NÉS (1). *Annales de Recherches Vétérinaires*, 1974, 5 (4), pp.397-406. hal-00900816

**HAL Id: hal-00900816**

**<https://hal.science/hal-00900816v1>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ANTICORPS ANTIVIRAUX DANS LE SÉRUM SANGUIN DE VEAUX NOUVEAU-NÉS (1)

A. MASSIP, G. WELLEMAN\*, J. LEUNEN\* et G. CHARLIER\*

avec la collaboration technique de H. BLONDEEL\*

*Chaire de Pathologie et Clinique médicale,  
Faculté de Médecine vétérinaire,  
45, rue des Vétérinaires,  
1070, Bruxelles (Belgique)*

\* *Institut national de Recherches vétérinaires,  
Groeselenberg, 99,  
1180, Bruxelles (Belgique)*

---

### RÉSUMÉ

En recherchant dans le sérum sanguin de 77 veaux, avant la prise de colostrum, la présence d'anticorps contre les virus Adéno, Parainfluenza 3 (PI<sub>3</sub>), de la Diarrhée à Virus des Bovins (VDB), de la Rhinotrachéite infectieuse des Bovins (RIB), Respiratoire Syncytial Bovin (RSB), Rhino, Réo 1 et 2, de la Stomatite papuleuse et d'Aujeszky, les auteurs ont mis en évidence à deux reprises des anticorps dirigés contre le virus Parainfluenza 3 (PI<sub>3</sub>).

Sept veaux, soit environ 10 p. 100, possédaient des anticorps contre le virus de la Diarrhée à Virus des Bovins (VDB). L'immuno-électrophorèse a mis en évidence l'existence d'immunoglobulines appartenant à la classe des IgG. L'immunodiffusion radiale a montré que les concentrations en IgG et IgM dans le sérum des veaux possédant des anticorps antiviraux avant colostrum étaient plus élevées que dans le sérum des veaux qui n'avaient pas d'anticorps.

---

### INTRODUCTION

Le jeune de différentes espèces fait preuve d'une compétence immunologique à différents stades de développement. Les résultats des premières observations sur l'absence apparente de réponse immunologique chez le jeune de plusieurs espèces conduisaient à l'hypothèse selon laquelle il n'existait pas de période immunologique

(1) Travail réalisé sous les auspices de l'I.R.S.I.A., rue de Crayer, 6, 1050, Bruxelles (Belgique).

au cours de la vie fœtale et postnatale précoce (BRIDGES *et al.*, 1959). Plus tard, cette hypothèse était réfutée au cours d'études montrant que la réponse immunologique du fœtus dépendait de l'antigène aussi bien que de l'espèce et de l'âge du fœtus (FENNESTAD et BORG-PETERSON, 1962 ; VAN FURTH, SCHUIT et HIJMANS, 1967 ; FENNESTAD, BORG-PETERSON et BRUMMERSTEDT, 1968 ; JACOBY, DENNIS et GRIESEMER, 1969 ; BOGNAR, 1970 ; CASARO, KENDRICK et KENNEDY, 1971 ; TRUEBLOOD, SWIFT et BEAR, 1971 ; OSBURN et HOSKINS, 1973 ; GIBSON et ZEMJANIS, 1973).

Chez les ongulés, la barrière placentaire s'oppose apparemment à un transfert actif ou passif des immunoglobulines du sang de la mère à celui du fœtus (BRAMBELL, 1970) si bien que tous les anticorps décelés chez le fœtus ou le Veau nouveau-né, avant la prise de colostrum, sont d'origine fœtale.

Le but de ce travail est de rechercher dans le sérum sanguin de veaux nouveau-nés, avant ingestion de colostrum, la présence d'anticorps dirigés contre plusieurs virus et de suivre leur évolution au cours des premières heures de la vie de façon à déceler, d'une part le signe d'une infection intra-utérine éventuelle, d'autre part les modifications sériques apportées par les anticorps d'origine colostrale.

## MATÉRIEL, ET MÉTHODES

### 1. — Animaux

L'étude porte sur le sérum de 77 veaux des deux sexes dont 57 de la race de Moyenne et Haute Belgique, 8 de la race *Frisonne Pie Noire*, 4 de la race *Pie Rouge* de Flandre et les autres issus de croisements divers. Tous ces veaux, sauf 4, sont nés à la Faculté de Médecine vétérinaire, la plupart dans le service d'Obstétrique et de Gynécologie. Il s'agit donc d'un échantillonnage randomisé puisque les mères venaient de différentes régions du pays. Quatre veaux provenaient d'une firme pharmaceutique et n'avaient pas absorbé de colostrum. Ils reçurent du lait bactofugé de la naissance à l'âge de 14 jours, puis du foin et des granulés stérilisés pour veaux. Ils furent sevrés à l'âge de deux mois. Les autres furent, soit laissés au pis, soit séparés de leur mère et nourris au seau avec du lait entier.

### 2. — Prélèvements des échantillons

Le sang était prélevé à la veine jugulaire au moment de la naissance, avant la prise de colostrum, puis à 24 h et à 48 h. Il était laissé à température ambiante pendant quelques heures pour permettre la coagulation puis centrifugé 20 minutes à 2 500 tours. Le sérum était ensuite séparé et stocké au congélateur à  $-18^{\circ}\text{C}$  jusqu'au moment des analyses.

Un échantillon de sang prélevé à la mère du veau aussitôt après l'accouchement était également analysé.

### 3. — Tests virologiques et antigènes viraux

Nous avons analysé ces sérums en présence du plus grand nombre d'antigènes en notre possession et utilisé toutes les techniques en usage dans le laboratoire de l'Institut national de Recherches vétérinaires. C'est ainsi que nous avons recherché les anticorps dirigés contre les virus ci-après et par les techniques suivantes :

- a) Adénovirus, souche Minsk (BARTHA, MATHE et ALDASY, 1970) d'après les techniques de fixation du complément (FC), de précipitation en gélose (PG) et d'immunofluorescence indirecte (IFI).
- b) Parainfluenza 3 (PI<sub>3</sub>), souche 52/5 (LEUNEN et WELLEMANS, 1966) à l'aide des techniques de séronéutralisation (SN) vis-à-vis de  $\pm 50$  DICT (Dose infectieuse en culture de tissus) (uniquement à la dilution du sérum à 1/2), d'inhibition de l'hémagglutination (IHA), de fixation du complément (FC) et d'immunofluorescence indirecte (IFI).

- c) Virus de la Diarrhée à virus des Bovins (VDB), souche C<sub>24</sub> V Oregon, par les tests FC, PG, IFI et SN pour certains d'entre eux.
- d) Virus de la Rhinotrachéite infectieuse des Bovins (RIB), souche 3760 (WELLEMANS, 1969) par FC, IFI et SN ( $\pm 10$  DICT 50 p. 100).
- e) Virus Réo 1 et 2 par IHA.
- f) Virus Respiratoire Syncytial Bovin (RSB), souche 220/69 (WELLEMANS et LEUNEN, 1971) à l'aide des tests FC et IFI.
- g) Rhinovirus, souche SD<sub>1</sub> (BÖGEL et BÖHM, 1962) grâce à l'IFI.
- h) Virus de la Stomatite papuleuse (souche V 128 de l'Institut) selon le test IFI.
- i) Virus d'Aujeszky (souche 620 P de l'Institut) également en IFI.

Toutes ces techniques ont été décrites précédemment (LEUNEN et WELLEMANS, 1966 ; WELLEMANS, 1969 ; WELLEMANS et LEUNEN, 1971, 1973).

#### 4. — *Électrophorèse des sérums*

L'analyse électrophorétique des sérums a été pratiquée sur membranes de cellogel<sup>(1)</sup>. Les valeurs des différentes fractions protéiques ont été obtenues par intégration à l'aide d'un densitomètre<sup>(2)</sup> équipé d'un intégrateur automatique<sup>(3)</sup>.

#### 5. — *Immuno-électrophorèse*

Les immuno-électrophorèses ont été réalisées sur des « Immunoagaroslides tm » selon la méthode décrite par Millipore Corporation, Bedford (U.S.A.). Les sérums anti-immunoglobulines bovines de type G et M ont été préparés par l'inoculation de lapins à l'aide de fractions pures d'IgG et d'IgM dans de l'adjuvant incomplet de Freund, selon la technique mise au point par VAN AERT, 1974.

#### 6. — *Immunodiffusion radiale*

Les concentrations en IgG et IgM du sérum des veaux, avant colostrum, ont été déterminées par la technique de MANCINI, CARONARA et HEREMANS, 1965, modifiée selon FAHEY et McKELVEY, 1965.

## RÉSULTATS

### I. — *Anticorps antiviraux*

Nous avons rassemblé dans le tableau 1 les résultats dignes d'intérêt. Nous n'avons pas repris ceux concernant les virus RIB, Adéno, Réo 1 et 2, Aujeszky, Rhinovirus, Stomatite papuleuse et RSB qui étaient tous négatifs avant la prise de colostrum.

Des 77 sérums de veaux analysés avant l'ingestion de colostrum, 9 soit 11 p. 100 possédaient des anticorps dirigés contre un ou plusieurs des virus mentionnés.

Deux veaux étaient positifs vis-à-vis du PI<sub>3</sub> (n° 25 et 49). Leurs titres étaient cependant très faibles. En effet, les titres inhibant l'hémagglutination ne dépassaient pas 1/8 tandis que la fixation du complément ne dépassait pas 1/4. Sept veaux, soit environ 10 p. 100, possédaient des anticorps dirigés contre le virus VDB, anticorps mis en évidence par un ou plusieurs des tests utilisés. Sur les sept sérums positifs, quatre ont été examinés par séronéutalisation. Ces 4 sérums étaient capables de

(1) Chemetron, Milan.

(2) Densicord, modèle 542, Photovolt Corporation, New York.

(3) Integraph, modèle 49, Photovolt Corporation, New York.

neutraliser  $\pm$  100 DICT 50 p. 100 de virus VDB jusqu'à des dilutions supérieures à 1/32.

Parmi les 9 veaux repris dans le tableau 1, trois furent atteints de diarrhée (nos 31, 53, 56).

TABLEAU I

*Résultats des tests utilisés pour la mise en évidence d'anticorps contre les virus PI<sub>3</sub> et VDB dans le sérum de veaux à la naissance, avant colostrum (o) et 48 heures après (48)*

Veau n°	Parainfluenza 3 (PI <sub>3</sub> )				Virus de la diarrhée des bovins (VDB)			
	IHA	FC	SN	IFI	PG	SN	FC	IFI
25/0	1/8	1/4	+	ND	—	ND	—	ND
48	1/16	1/16	+	1/45	—	ND	—	1/5
27/0	—	—	—	—	—	ND	—	1/15
31/0*	—	—	—	—	+	ND	—	1/405
49/0	1/8	—	+	1/5	—	ND	—	—
48	1/16	1/16	ND	ND	—	ND	1/16	ND
53/0*	—	—	—	—	+	> 1/32	—	1/405
48	1/16	1/8	+	1/45	+	ND	1/4	1/1215
56/0*	—	—	—	—	—	ND	—	1/45
48	1/16	1/16	ND	1/45	—	ND	1/4	1/135
72/0**	—	—	—	—	+	> 1/32	1/16	1/135
4 m.	—	—	—	—	—	ND	—	1/45
91A/0	—	—	—	—	+	> 1/32	1/8	1/135
48	1/32	1/8	ND	1/135	+	> 1/32	1/16	1/135
91B/0	—	—	—	—	+	> 1/32	1/16	1/405
48	1/64	1/8	ND	1/405	+	> 1/32	1/16	1/405

0 : sérum à la naissance avant colostrum,

48 : sérum 48 heures après la naissance,

\* : veau ayant présenté de la diarrhée,

\*\* : veau privé de colostrum,

ND : non déterminé,

A et B : jumeaux bivitelins.

Le Veau n° 31 a présenté une forme suraiguë le deuxième jour après la naissance et est mort le même jour. L'examen bactériologique a permis de poser le diagnostic de septicémie à colibacilles. Le Veau n° 53 a manifesté les premiers signes de diarrhée 12 heures après la naissance et, après une légère amélioration, a fait une rechute au deuxième jour mais l'évolution fut favorable. Chez le Veau n° 56, la diarrhée est apparue au troisième jour pour se terminer assez rapidement. Nous n'avons pas effectué d'examen de matières fécales du point de vue virologique. Tous les autres animaux étaient bien portants.

Il est à noter que les veaux n° 91 A et B, jumeaux bivitelins, étaient tous les deux positifs.

Le Veau n° 72, élevé sans colostrum et à l'abri de toute infection, possé-

duit toujours, 4 mois après la naissance, des anticorps dirigés contre le VDB mais uniquement décelables par le test IFI. Les anticorps décelables par les tests FC et PG avaient disparu.

Après la prise de colostrum, la plupart des sérums examinés étaient devenus positifs à des titres élevés surtout vis-à-vis des virus Réo 1, PI<sub>3</sub> et de la Stomatite papuleuse. Comme on pouvait s'y attendre, les mères elles-mêmes étaient positives et les titres mis en évidence dans leur sérum concordent souvent avec ceux des veaux quelques heures après la prise de colostrum. Le tableau 2 nous donne les titres sérologiques obtenus chez deux veaux que nous avons suivis dès la troisième heure après la première prise de colostrum. Nous constatons que les titres sont déjà importants dès ce moment-là. Nous remarquons également que ces deux veaux n'ont pas d'anticorps antiviraux, à la naissance, avant colostrum, alors que leurs mères en ont.

TABLEAU 2

*Titres sérologiques obtenus chez deux veaux  
suite à l'absorption de colostrum, comparés aux titres décelés  
chez leurs mères au moment de la mise bas*

	Parainfl. 3			VDB		Réo		RSB		Stom. Pap.	Adeno
	IHA	IFI	FC	FC	IFI	1	2	FC	IFI	IFI	IFI
						IHA	IHA				
Vache 63 .....	1/32	1/45	—	1/4	1/15	1/8	—	—	—	1/15	1/5
Veau {	0 h <sup>(1)</sup> ..	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+ 3 h ....	1/32	1/15	1/4	1/8	1/5	—	—	—	—	—
	+ 24 h ....	1/32	1/45	1/8	1/16	1/45	1/8	1/8	—	—	1/15
Vache 65 .....	1/128	1/135	1/16	1/32	1/45	1/16	1/8	1/4	1/15	1/45	1/15
Veau {	0 h ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+ 3 h ....	1/32	1/15	1/4	1/8	1/5	1/4	1/4	—	1/15	1/5
	+ 24 h ....	1/64	1/135	1/8	1/16	1/45	1/8	1/8	1/8	1/15	1/15

(<sup>1</sup>) Nombre d'heures après la prise du colostrum.

## 2. — Électrophorèse du sérum

Nous n'avons pas observé, pour les différentes fractions protéiques, de différence significative entre les sérums de veaux possédant des anticorps antiviraux avant colostrum et ceux qui n'en possédaient pas.

## 3. — Immunoélectrophorèse et Immunodiffusion radiale

Les résultats des techniques d'immunoélectrophorèse et d'immunodiffusion radiale sont présentés dans le tableau 3.

L'immunoélectrophorèse nous a permis de révéler la présence d'IgG dans les

TABLEAU 3

Résultats des analyses qualitatives et quantitatives des immunoglobulines dans le sérum de veaux nouveau-nés possédant des anticorps antiviraux avant ingestion de colostrum (animaux positifs), comparés à ceux obtenus chez des veaux ne possédant pas d'anticorps antiviraux (animaux témoins)

N° veau	Immunoélectrophorèse		Diffusion radiale (mg/ml)	
	IgG	IgM	IgG	IgM
<b>Animaux positifs</b>				
53/0	+	—	2,20	0,15
56/0	+	—	1,10	0,40
72/0	+	—	3,80	traces
91A/0	+	—	2,0	0,20
91B/0	+	—	1,70	0,30
<b>Animaux témoins</b>				
37/0	+	—	2,40	0,30
39/0	—	—	0,50	0,25
42/0	—	—	0,20	traces
43/0	—	—	—	traces
46/0	—	—	—	traces
96/0	+	—	0,90	traces

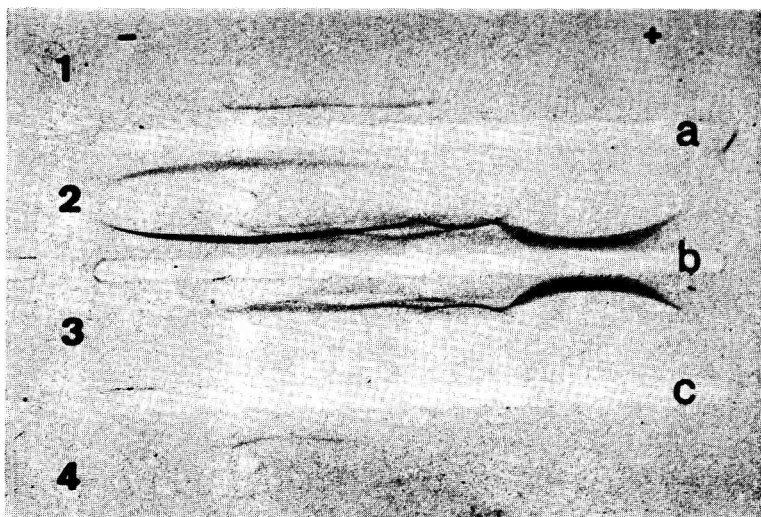


FIG. 1. — Immunoélectrophorèse du sérum d'un veau « positif »

- 1 : sérum 91 B/0  
 2 : sérum de bovin adulte  
 3 : sérum 91 B/0  
 4 : sérum de bovin adulte  
 a : anti-IgG bovin sur lapin  
 b : anti-bovin total (Nordic)  
 c : anti-IgM bovin sur lapin

5 sérums positifs examinés, par contre aucune trace d'IgM n'a pu être décelée (tabl. 3, fig. 1). Ces animaux positifs avaient, en immunodiffusion radiale, des valeurs allant de 1,1 à 3,8 mg/ml d'IgG et des quantités négligeables à 0,40 mg/ml d'IgM.

Quant aux animaux témoins ou ne possédant pas d'anticorps antiviraux avant colostrum, sur les 6 que nous avons pris, deux (37/0 et 96/0) étaient positifs pour l'IgG en immunoelectrophorèse alors qu'ils étaient tous négatifs pour l'IgM. En immunodiffusion radiale, les veaux n° 43/0 et 46/0 n'avaient pas d'IgG. Les quatre autres avaient des valeurs allant de 0,20 à 2,40 mg/ml. Deux seulement (37/0 et 39/0) avaient des quantités mesurables d'IgM (0,30 et 0,25 mg/ml respectivement).

Les concentrations obtenues chez les sujets positifs étaient plus élevées que chez les témoins à l'exception du veau n° 37/0.

Nous n'avons malheureusement pas pu suivre l'évolution de ces taux d'anticorps dans le temps, du fait que ces animaux quittaient la Faculté après quelques jours.

### DISCUSSION ET CONCLUSION

Si nous avons choisi une gamme aussi étendue de virus, c'était dans l'intention d'établir un bilan assez complet de l'état du veau nouveau-né du point de vue des anticorps antiviraux.

Cette étude nous a montré qu'un certain nombre de veaux possédaient, à la naissance, avant colostrum, des anticorps dirigés contre certains virus (PI<sub>3</sub>, VDB). Nous n'avons pas mis en évidence d'anticorps dirigés contre les virus Réo 1 et 2 RSB, de la Stomatite papuleuse, RIB, Adéno, Aujeszky et Rhino.

La présence d'anticorps sériques, avant ingestion de colostrum, indique qu'il y a eu une infection du fœtus au cours de la vie intra-utérine comme l'ont montré CASARO, KENDRICK et KENNEDY (1971); CLASSICK et FERNELIUS (1970); KAHRS, SCOTT et HILLMAN (1971); KENDRICK, (1971); BRAUN (1971); KENDRICK et BRAUN (1972) à propos du VDB, SWIFT et KENNEDY (1972); DUNNE *et al.* (1973) à propos du PI<sub>3</sub>. Le fœtus de bovin est donc capable de répondre à une stimulation antigénique au cours de la vie fœtale. La preuve de cette réponse immunologique est basée sur la présence d'immunoglobulines et d'anticorps spécifiques dans le sérum. Cependant, cette réponse est fonction de la nature de la stimulation antigénique mais aussi de l'âge du fœtus. Ainsi le fœtus de bovin est capable de fabriquer des anticorps séroneutralisants contre le VDB à partir du dernier trimestre de la gestation (CASARO, KENDRICK et KENNEDY, 1971; BOGNAR, 1970; GIBSON et ZEMJANIS, 1973) et contre le PI<sub>3</sub> à partir du 163<sup>e</sup> jour de gestation (SWIFT et KENNEDY, 1972).

La présence de quantités mesurables d'immunoglobulines dans les échantillons de sérum de fœtus ou de veaux nouveau-nés, avant ingestion de colostrum, s'est avérée utile dans le diagnostic des infections congénitales du bétail (SAWYER *et al.*, 1973). Nous voyons en effet dans notre étude que les concentrations en IgG et IgM dans le sérum des veaux positifs sont beaucoup plus élevées que chez les témoins comme l'ont rapporté BRAUN, OSBURN et KENDRICK, 1973, pour le VDB et SAWYER *et al.*, 1973, pour différents organismes.

Toutefois, certains témoins ont des teneurs élevées à la fois en IgG et IgM (37/0, 39/0) ou en IgG seulement (96/0). Il est donc vraisemblable que ces animaux



ont réagi à une stimulation antigénique dont il ne nous est pas possible de préciser la nature du fait que nous n'envisageons dans notre étude que l'aspect viral d'une part et que nous nous sommes limités à un petit nombre de virus d'autre part.

Le fait que les veaux 63/0 et 65/0 (tabl. 2) ne possèdent pas d'anticorps antiviraux à la naissance, alors que leurs mères en ont et que nous voyons apparaître ces anticorps après absorption de colostrum, prouve qu'ils sont d'origine colostrale. Ces anticorps vont leur conférer une immunité passive qui les protégera au cours des premiers jours de la vie. La durée de cette immunité passive dépendra du taux initial d'anticorps atteint après absorption de colostrum et de la demi-vie de ces anticorps, facteur important à connaître pour les différentes maladies en vue de faciliter l'application d'un programme de vaccination, comme l'ont montré KENDRICK et FRANTI (1974) à propos de la Diarrhée à virus des Bovins. En effet, dans la plupart des espèces, le transfert passif d'anticorps spécifiques interfère avec les processus d'immunisation active vis-à-vis des antigènes contre lesquels ces anticorps sont dirigés (STERZL et SILVERSTEIN, 1967; UHR et MÖLLER, 1968; BRAMBELL, 1970; SOLOMON, 1971; OSBURN, 1973).

Quoi qu'il en soit, un nombre relativement important de veaux possèdent, dès leur naissance, avant ingestion de colostrum, des anticorps antiviraux. Comment ces animaux « positifs » réagissent-ils aux diverses agressions du milieu, quelles sont les conséquences pathologiques de cette réponse immune associée aux infections congénitales virales du bétail? Autant de questions auxquelles il serait intéressant de pouvoir répondre.

*Reçu pour publication en juillet 1974.*

## REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. les Prs DERIVAUX et HANSET pour nous avoir permis de réaliser ce travail sur les veaux qui naissent dans les Hôpitaux de la Faculté de Médecine vétérinaire et le Dr VASCOBOINIC de la firme R.I.T., pour nous avoir fourni du sérum de veaux élevés sans colostrum.

## SUMMARY

### ANTIVIRAL ANTIBODIES IN THE BLOOD SERUM OF NEWBORN CALVES BEFORE COLOSTRUM FEEDING

By examination of precolostral blood serum from 77 newborn calves to detect antibodies against viruses Adeno, Parainfluenza 3 (PI<sub>3</sub>), Bovine Viral Diarrhea (BVD), Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), « Respiratoire Syncytial Bovin » (RSB), Rhino, Reo 1 and 2, Papular Stomatitis and Aujeszky, the authors have shown that two calves had antibodies against PI<sub>3</sub> virus and seven (10 p. 100) against BVD virus.

Immuno-electrophoresis demonstrated the presence of immunoglobulins belonging to the IgG class. Serum samples of infected calves, when quantitatively analyzed by radial diffusion test, showed IgG and IgM concentrations higher than those in the sera of control calves before receiving colostrum.

## РЕЗЮМЕ

## Антивирусные антитела в сыворотке новорождённых телят.

Авторы искали в сыворотке 77 телят, которые пока не питались колострумом, присутствия антител против вирусов *Adeno*, *Parainfluenza 3* (PI<sub>3</sub>), вирусного поноса быков, инфекционного ринотрахеита быков, синцитиальной дыхательной болезни быков, *Rhino*, *Réo 1* и *2*, папулёзного стоматита и стоматита Аужеского. Они установили два раза присутствие действующих против вируса *Parainfluenza 3* (PI<sub>3</sub>) антител.

У семи телят, то есть приблизительно десять процентов, находились антитела против вирусного поноса. Иммуноэлектрофорез доказал присутствие иммуноглобулинов, принадлежащих к группе *IgG*. Иммунодиффузия показала, что концентрации *IgG* и *IgM* в сыворотке не евших колострума телят с антивирусными антителами были выше чем в сыворотке телят без антител.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BARTHA A., MATHE S., ALDASY 1970. New Serotype of Bovine Adeno Viruses. *Acta physiol. Acad. Sci. hungar.*, **20** (4), 399-400.
- BÖGEL K., BÖHM H., 1962. Ein Rhinovirus des Rindes. *Zbl. Bakteriol. Parasitenkunde Infekt.-Krankh. Hyg.*, **1**, orig., **187**, 2-14.
- BOGNAR K., 1970. Findings Indicative of Prenatal Active Immunization After Vaccination of Pregnant Cows with Live Virus. *Acta veter. Acad. Sci. hungar.*, **20**, 109-111.
- BRAMBELL F. R., 1970. *The Transmission of Passive Immunity from Mother to Young*. American Elsevier Publishing Company, New York, N. Y.
- BRAUN R. K., 1971. *The Immunological Response of the Bovine Fetus to Bovine Viral Diarrhea Virus*. M. S. Thesis, University of California, Davis, Calif.
- BRAUN R. K., OSBURN B. I., KENDRICK J. W., 1973. Immunologic Response of Bovine Fetus to Bovine Viral Diarrhea Virus. *Amer. J. veter. Res.*, **34** (9), 1127-1132.
- BRIDGES R. A., CONDIE R. M., ZAK S. J., GOOD R. S., 1959. The Morphologic Basis of Antibody Formation Development During the Neonatal Period. *J. Lab. clin. Med.*, **53**, 331-357.
- CASARO A. P. E., KENDRICK J. W., KENNEDY P. C., 1971. Response of the Bovine Fetus to Bovine Viral Diarrhea-Mucosal Disease Virus. *Amer. J. veter. Res.*, **32**, 1543-1562.
- CLASSICK L. G., FERNELIUS A. L., 1970. Bovine Viral Diarrhea Virus : Neutralizing Antibodies in a Calf Obtained by Caesarian Section from Cow which was infected. *Amer. J. veter. Res.*, **31**, 393-395.
- DUNNE H. W., AJINKYA S. M., BUBASH G. R., GRIEL L. C., 1973. Parainfluenza 3 and Bovine Enteroviruses as Possible Important Causative Factors in Bovine Abortion. *Amer. J. veter. Res.*, **34** (9), 1121-1126.
- FAHEY J. L., MCKELVEY E. M., 1965. Quantitative Determination of Serum Immuno-globulins in Antibody-Agar Plates. *J. Immunol.*, **94**, 84-90.
- FENNESTAD K. L., BORG-PETERSON C., 1962. Antibody and Plasma Cells in Bovine Fetuses Infected with *Leptospira Saxkoebing*. *J. infect. Dis.*, **110**, 63-69.
- FENNESTAD K. L., BORG-PETERSON C., BRUMMERSTEDT E., 1968. *Leptospira* Antibody Formation by Porcine Fetuses. *Res. veter. Sci.*, **9**, 378-380.
- GIBSON C. D., ZEMJANIS R., 1973. Immune Response of the Bovine Fetus to Several Antigens. *Amer. J. veter. Res.*, **34** (10), 1277-1280.
- JACOBY R. O., DENNIS R. A., GRIESEMER R. A., 1969. Development of Immunity in Fetal Dogs : Humoral Responses. *Amer. J. veter. Res.*, **30**, 1503-1510.
- KAHRS R. F., SCOTT F. W., HILLMAN R. B., 1971. An Appraisal of Fetal Serology for the Diagnosis of Bovine Abortion and Congenital Defects. *Proc. U. S. animal Health, A.*, **75**, 588-594.
- KENDRICK J. W., 1971. Bovine Viral Diarrhea Mucosal Disease Virus Infection in Pregnant Cows. *Amer. J. veter. Res.*, **32**, 533-544.

- KENDRICK J. W., FRANTI C. E., 1974. Bovine Viral Diarrhea : Decay of Colostrum-Conferred Antibody in the Calf. *Amer. J. veter. Res.*, **35** (4), 589-591.
- KENDRICK J. W., BRAUN R. K., 1972. *Fetal Infection with the Bovine Viral Diarrhea Mucosal Disease Virus*. Proc. Seventh. International Congress on Artificial Insemination and Reproduction. Munich, June, 6-9.
- LEUNEN J., WELLEMANS G., 1966. Maladie Respiratoire due au PI<sup>3</sup>. *Ann. Méd. vétér.*, **5**, 326-336.
- MANCINI G., CARBONARA A. O., HEREMANS J. F., 1965. Immunochemical Quantitation of Antigens by Single Radial Immunodiffusion. *Immunochemistry*, **2**, 235-254.
- OSBURN B. I., 1973. Immune Responsiveness of the Fetus and Neonate. *J. amer. veter. med. Ass.*, **163** (7), 801-803.
- OSBURN B. I., HOSKINS R. K., 1973. Infection with Vibrio Fetus in the Immunologically Immature Calf. *J. infect. Dis.*, **123**, 32-40.
- SAWYER M., OSBURN B. I., KNIGHT H. D., KENDRICK J. W., 1973. A quantitative serologic Assay for Diagnosing Congenital Infections of Cattle. *Amer. J. veter. Res.*, **34** (10), 1281-1284.
- SOLOMON J., 1971. *Fetal and Neonatal Immunology*. American Elsevier Publishing Company, New York, N. Y.
- STERZL J., SILVERSTEIN A. M., 1967. *Developmental Aspects of Immunity*, In *Advances in Immunology*, Vol. 6., 337-460, Academic Press, New York, N. Y., Edited by F. J. DIXON and J. H. HUMPHREY.
- SWIFT B. L., KENNEDY P. C., 1972. Experimentally Induced Infection of in Utero Bovine Fetuses with Bovine Parainfluenza 3 Virus. *Amer. J. veter. Res.*, **33**, 57-63.
- TRUEBLOOD M. S., SWIFT B. L., BEAR Ph. H., 1971. Bovine Fetal Response to Anaplasma Marginale. *Amer. J. veter. Res.*, **32**, 1089-1090.
- UHR J. W., MÖLLER G., 1968. *Regulatory effect of Antibody on the Immune Response*, In *Advances in Immunology*, Vol. 8., 81-127, Edited by F. J. DIXON and H. G. KUNKEL. Academic Press., New York, N. Y.
- VAN AERT A., 1975. De Bereiding van Monospecifiek Anti-Runder IgA, IgM en IgG door Affinity Chromatografie. *Vlaams. diergeneekd. T.* (à paraître).
- VAN FURTH R., SCHUIT H. R. E., HIJMANS W., 1967. The Immunological Development of the Human Fetus. *J. exper. Med.*, **122**, 1173-1187.
- WELLEMANS G., 1969. Examen sérologique de quelques troupeaux de bovins atteints de troubles respiratoires. *Ann. Méd. vétér.*, **1**, 47-60.
- WELLEMANS G., LEUNEN J., 1971. De Rol van Het RSB/220 virus bij de ademhalings stoornissen van de runderen van België. *Vlaams diergeneekd. T.*, **40** (5), 252-258.
- WELLEMANS G., LEUNEN J., 1973. La Rhinotrachéite infectieuse des Bovins (IBR) et sa sérologie. *Ann. Méd. vétér.*, **117**, 507-518.