

Circulation de souches non cytopathogènes du virus BVD-MD dans des lots de taurillons

S. WAXWEILER¹, L. KARELLE-BUI THI¹, M. SNEYERS¹, A.-F. LAMBERT¹,
M. DELCHAMBRE¹, J. DUBUISSON¹, E. THIRY¹, H. ANTOINE², M. DIVE³,
G. DETAL³, P.-P. PASTORET¹

(1) *Chaire de virologie-immunologie,
Faculté de Méd. Vét. de l'Université de Liège,
45, rue des Vétérinaires, 1070 Bruxelles.*

(2) *Laboratoire de virologie,
Centre d'Economie rurale,
1, rue du Carmel, 5406 Marloie.*

(3) *Centre de Sélection bovine,
1, rue des Champs Elysées, 5800 Ciney.*

RESUME

La circulation de souches non-cytopathogènes du virus BVD a été étudiée dans des rassemblements de taurillons soumis au test de performances ou au test de la descendance dans la station de sélection de la race Blanc Bleu Belge à Ciney.

Le pourcentage d'animaux séropositifs était comparable à celui généralement observé de même que le pourcentage d'animaux porteurs persistants.

Le nombre de virémies estimé était cependant nettement inférieur à celui observé chez les animaux d'exploitations privées qui connaissent de graves problèmes d'infécondité ou de croissance des jeunes animaux.

Pendant la période d'observation, on n'a pu mettre en évidence aucun lien entre une virémie et les épisodes de troubles respiratoires constatés chez les animaux.

INTRODUCTION

Le virus BVD-MD est responsable de la diarrhée virale bovine (Bovine Viral Diarrhea — BVD) et de la maladie des muqueuses (Mucosal Disease — MD). Il représente un agent pathogène majeur pour le bétail et est très répandu en Europe et en Amérique du Nord (36 à 88 % des bovins possèdent des Anticorps dirigés contre ce virus) ainsi qu'en Afrique et en Australie (Pastoret *et al.*, 1986).

Le virus BVD-MD peut se transmettre horizontalement ou de façon épigénétique (transplacentaire). Dans un rassemblement de taurillons à l'engrais, la transmission épigénétique est évidemment exclue. Lors d'une transmission horizontale, le virus pénètre au niveau de l'appareil respiratoire, de l'appareil digestif ou de la conjonctive. L'infection aiguë qui suit la primo infection d'un animal sensible se traduit par une période d'incubation de 5 à 7 jours suivie d'une hyperthermie transitoire (Duffel et Harkness, 1985) et d'une virémie. Le virus va ensuite coloniser les organes-cibles, tels que la muqueuse digestive.

Chez la majorité des individus, l'infection est subclinique, mais l'immunodépression transitoire provoquée lors d'une infection par le virus BVD-MD pourrait potentialiser l'action d'autres agents pathogènes (Pastoret *et al.*, 1986). En dépit du fait que la transmission horizontale du virus s'opère principalement par voie respiratoire, l'association de cette infection avec une symptomatologie respiratoire est peu documentée et le rôle exact du virus BVD dans les maladies du bétail à l'engrais n'est pas clairement établi (Lopez *et al.*, 1986; Pastoret *et al.*, 1982, 1986; Perdritz *et*

al., 1987; Potgieter *et al.*, 1983, 1984). Les infections expérimentales du tractus respiratoire ne produisent d'ailleurs que des lésions bénignes (Lopez, 1986; Potgieter, 1984; Tyler et Ramsey, 1985). Si le virus BVD ne semble pas être un agent pathogène primaire important, il favorise cependant la dissémination d'autres virus (tels que les virus IBR ou PI3) et peut ouvrir la voie à une invasion bactérienne conduisant alors à une symptomatologie respiratoire grave (Potgieter, 1984, 1985).

La faculté d'établir des infections persistantes chez le fœtus (par passage transplacentaire) est une propriété importante des virus du genre Pestivirus. Ces infections persistent souvent pendant la vie post natale et se caractérisent par une virémie généralisée chez l'hôte, qui excrète continuellement du virus. Les animaux infectés de manière persistante peuvent rester en bonne santé apparente pendant plusieurs années (Brownlie *et al.*, 1987; Coria et McClurkin, 1978) et leur existence est de toute première importance pour la dissémination du virus dans la nature. Des infections persistantes peuvent être générées expérimentalement par des souches de virus cytopathogènes ou non, mais seul du virus non cytopathogène a été réisolé *in vitro* des veaux infectés de manière persistante (Brownlie *et al.*, 1987). L'incidence des animaux infectés persistants peut se révéler étonnamment élevée dans certaines conditions d'élevage. C'est ainsi que dans un troupeau de type viandeux au pis, 10 des 21 veaux survivants nés de 34 vaches exposées au début de la gestation à une vache virémique furent démontrés être des infectés persistants (Roeder et Drew, 1984). C'est parmi ceux-ci que se trouvent les futurs candidats à la maladie des muqueuses.

Le but du présent travail est de préciser le rôle des souches non cytopathogènes du virus BVD dans l'étiologie des maladies respiratoires de lots de taurillons de provenances diverses. Il est en outre de déterminer le pourcentage d'animaux immunotolérants, infectés persistants, présents dans de tels rassemblements, ainsi que d'observer la circulation des souches non cytopathogènes du virus BVD. La situation des troupeaux étudiés a été comparée à celle d'élevages privés qui souffrent de graves difficultés et où l'on observe de l'infécondité et une mauvaise croissance des veaux.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Animaux

2.1.1. Centre de Sélection de Ciney

Les prélèvements ont été effectués au Centre de Sélection bovine de Ciney en Belgique pendant les années 1987, 1988 et 1989. Ce centre héberge des taurillons soumis au test de performances avant d'être classés. Ils sont en majeure partie de race Blanc Bleu Belge mais certains sont issus de croisements avec d'autres races. Ces animaux sont donc obligatoirement de provenances diverses et sont amenés au centre vers l'âge de cinq mois.

Le centre héberge d'autre part des animaux soumis au test de la descendance qui sont issus de taureaux sélectionnés dont la valeur doit être confirmée par ce test. Ils sont également de provenances diverses et en majorité de race Blanc Bleu Belge. Leur âge s'échelonne de 15 jours à 4 mois. Ces animaux ne subissent aucune vaccination contre le virus BVD au centre mais peuvent, dans certains cas, avoir été vaccinés à la ferme d'origine. Ils sont par contre systématiquement vaccinés au centre contre les infections par le virus RSB.

2.1.2. Animaux de ferme

Des prélèvements ont également été effectués dans des fermes qui connaissaient de graves difficultés d'infécondité et de croissance des jeunes animaux. Ces exploitations étaient toutes situées dans le Sud du pays (Walcourt, Boirs, Attert).

2.2. Prélèvements effectués

2.2.1. Au centre de sélection de Ciney

Les animaux suivants ont subi 2 prélèvements de sang à un mois d'intervalle : pour l'année 1987, 51 animaux du test de la descendance et 100 du test de performances ; pour 1988, 46 et 277 animaux respectivement ; et enfin, pour 1989, 177 animaux, soumis au test de performances, uniquement. Soit, au total 97 animaux du test de descendance et 554 animaux du test de performances. La première prise de sang se faisant, en règle générale, le plus tôt possible après leur arrivée au centre pour le test de la descendance, et après l'âge de six mois pour les animaux soumis au test de performances. Le sang était récolté sur Héparine-Lithium, amené ensuite au laboratoire pour y être soumis à une centrifugation à 3500 tours/minutes.

Le plasma et le buffy-coat sont prélevés séparément et maintenus congelés à une température de -80°C avant analyse.

2.2.2. Dans les élevages privés

Dans les élevages privés, seuls les animaux âgés de plus de six mois ont subi un prélèvement.

Une seule prise de sang a été faite et n'a donc pas été suivie d'une seconde comme au centre de sélection de Ciney. Respectivement 51 animaux ont subi un prélèvement dans la ferme de Walcourt, 47 dans la ferme de Boirs et 17 dans la ferme d'Attert.

2.3. Analyses effectuées

2.3.1. Séroneutralisation classique

Les plasmas ont été soumis à une épreuve classique de neutralisation en microplaques. Succinctement 50 µl de dilutions log₂ de plasma jusqu'à la dilution 1/64 sont incubés pendant 2 heures à 37° C avec un volume équivalent d'une suspension de virus NADL titrant 100 TCID₅₀. Ce mélange est alors inoculé à des tapis de culture de cellules testiculaires bovines indemnes de toute contamination par un pestivirus, cultivées à confluence en microplaques. Les microplaques sont alors maintenues en incubation pendant une semaine à 37° C dans une atmosphère saturée en eau et titrant 5 % de CO₂. Le surnageant de culture est alors éliminé et 100 µl d'une solution de coloration 0,3 % de crystal violet (3 g de crystal violet + 50 ml d'éthanol absolu + 950 ml H₂O) sont ajoutés à chaque puits.

Après coloration, les résultats sont lus à l'œil nu.

Le titre en anticorps neutralisants du plasma équivalait à sa dernière dilution pour laquelle un effet neutralisant peut être observé, la limite de lecture étant arbitrairement fixée à 1/64.

2.3.2. Détection du virus BVD dans le buffy coat

Les souches non-cytopathogènes de virus BVD ont été recherchées selon une procédure classique, empruntée à Nettleton et collaborateurs (1987) et modifiée. Succinctement après décongélation, les prélèvements sont inoculés à des cellules MDBK (Madin Darby Bovine Kidney, fournies par l'ATCC) indemnes de contamination par un pestivirus. Trois passages en aveugle sont réalisés, à raison d'une semaine entre chaque passage. Pendant toute la durée de culture, les cellules sont maintenues à 37° C dans une atmosphère saturée en humidité contenant 5 % de CO₂. A l'issue du troisième passage, les micropla-

ques de culture (96 puits) sont incubées pendant 48 heures, lavées au PBS (Phosphate Buffered Saline), fixées à l'acétone et séchées. Les cellules fixées sont alors incubées pendant 30 minutes à 37° C dans une atmosphère saturée d'humidité contenant 5 % de CO₂, en présence de 100 µl par puits d'un mélange d'anticorps monoclonaux murins dirigés spécifiquement contre les pestivirus. Ces anticorps monoclonaux ont soit été produits dans notre laboratoire, soit nous ont été aimablement fournis par la firme Rhône-Mérieux de Lyon.

Après 4 lavages successifs à l'aide de PBS, les microplaques sont incubées pendant 30 minutes à 37° C dans la même atmosphère que décrite précédemment, en présence dans chaque puits de 100 µl d'un sérum de lapin anti immunoglobulines murines couplé à de l'isothiocyanate de fluorescéine. Les microplaques sont à nouveau lavées à quatre reprises à l'aide de PBS, une fois à l'aide d'eau distillée, puis séchées.

La présence de souches non-cytopathogènes du virus BVD est révélée par une lecture au microscope à fluorescence.

3. INTERPRETATION DES RESULTATS

La circulation de souches non-cytopathogènes du virus BVD entre deux prises de sang a été suivie au centre de sélection de Ciney en utilisant les résultats fournis par les deux types de test (séroneutralisation et mise en évidence du virus par immunofluorescence). Les résultats des prélèvements réalisés en ferme ne permettent pas une pareille interprétation car une seule prise de sang a été réalisée.

Du fait de l'existence vraisemblable de porteurs asymptomatiques parmi les animaux réunis au centre de sélection de Ciney, les situations que l'on peut théoriquement rencontrer sont au nombre de 16, sachant que les animaux peuvent être au départ soit sérologiquement positifs ou sérologiquement négatifs, et être conjointement soit virus positifs ou virus négatifs et se trouver dans un état

différent à l'occasion de la seconde prise de sang.

L'ensemble des situations théoriquement possibles est repris dans le tableau I.

Tableau I
Ensemble des situations qui peuvent être théoriquement rencontrées :

Situations observées au premier prélèvement		Situations observées au second prélèvement	
virus -	sérologie -	virus -	sérologie -
virus -	sérologie -	virus -	sérologie +
virus -	sérologie -	virus +	sérologie -
virus -	sérologie -	virus +	sérologie +
virus -	sérologie +	virus -	sérologie -
virus -	sérologie +	virus -	sérologie +
virus -	sérologie +	virus +	sérologie -
virus -	sérologie +	virus +	sérologie +
virus +	sérologie -	virus -	sérologie -
virus +	sérologie -	virus -	sérologie +
virus +	sérologie -	virus +	sérologie -
virus +	sérologie -	virus +	sérologie +
virus +	sérologie +	virus -	sérologie -
virus +	sérologie +	virus -	sérologie +
virus +	sérologie +	virus +	sérologie -
virus +	sérologie +	virus +	sérologie +

4. RESULTATS

4.1. Circulation du virus

- 1. Observation des différentes situations rencontrées chez les animaux soumis au test de la descendance au centre de sélection bovine de Ciney : les situations observées sont données au tableau II.
- 2. Observation des différentes situations rencontrées chez les animaux soumis au test de performances au centre de sélection bovine de Ciney : les situations observées sont données au tableau III.
- 3. Les pourcentages d'animaux virémiques au centre de sélection bovine de

Ciney ou en fermes lors de la première prise de sang sont donnés au tableau IV.

- 4. Les pourcentages d'animaux virémiques lors de la seconde prise de sang au centre de sélection bovine de Ciney sont donnés au tableau V. Les animaux virémiques à deux reprises doivent être considérés comme porteurs persistants. Certains animaux peuvent être virémiques à l'occasion de la seconde prise de sang sans l'être à la première.
- 5. Le pourcentage d'animaux virémiques à deux reprises au centre de sélection bovine de Ciney est donné au tableau VI.

Tableau II
Situations rencontrées chez les animaux soumis au test de la descendance.
Quatre-vingt-dix-sept veaux ont été testés au total

première prise de sang		seconde prise de sang		nombre d'animaux	%
virus —	sérologie —	virus —	sérologie —	0	0
virus —	sérologie —	virus —	sérologie +	0	0
virus —	sérologie —	virus +	sérologie —	0	0
virus —	sérologie —	virus +	sérologie +	0	0
virus —	sérologie +	virus —	sérologie —	2	2
virus —	sérologie +	virus —	sérologie +	81	81
virus —	sérologie +	virus +	sérologie —	1	1
virus —	sérologie +	virus +	sérologie +	7	7
virus +	sérologie —	virus —	sérologie —	0	0
virus +	sérologie —	virus —	sérologie +	1	1
virus +	sérologie —	virus +	sérologie —	1	1
virus +	sérologie —	virus +	sérologie +	0	0
virus +	sérologie +	virus —	sérologie —	0	0
virus +	sérologie +	virus —	sérologie +	3	3
virus +	sérologie +	virus +	sérologie —	1	1
virus +	sérologie +	virus +	sérologie +	0	0

Tableau III
Situations rencontrées chez les animaux soumis au test de performance ;
554 taurillons ont été testés

A) pour les années 1987 et 1988, nous obtenons, pour un total de 377 animaux :

première prise de sang		seconde prise de sang		nombre d'animaux	%
virus —	sérologie —	virus —	sérologie —	1	0,27
virus —	sérologie —	virus —	sérologie +	5	1,33
virus —	sérologie —	virus +	sérologie —	0	0
virus —	sérologie —	virus +	sérologie +	0	0
virus —	sérologie +	virus —	sérologie —	23	6,1
virus —	sérologie +	virus —	sérologie +	333	88,32
virus —	sérologie +	virus +	sérologie —	0	0
virus —	sérologie +	virus +	sérologie +	0	0
virus +	sérologie —	virus —	sérologie —	1	0,27
virus +	sérologie —	virus —	sérologie +	1	0,27
virus +	sérologie —	virus +	sérologie —	3	0,79
virus +	sérologie —	virus +	sérologie +	0	0
virus +	sérologie +	virus —	sérologie —	0	0
virus +	sérologie +	virus —	sérologie +	10	2,65
virus +	sérologie +	virus +	sérologie —	0	0
virus +	sérologie +	virus +	sérologie +	0	0

B) En ce qui concerne l'année 1989, l'examen virologique a été effectué sur 177 animaux ; par contre, les tests sérologiques n'ont pas été effectués. Un animal s'est révélé virémique aux 2 prises de sang.

Tableau IV
Pourcentages d'animaux virémiques à la première prise de sang

	Nombre total d'animaux	Nombre de virus positifs	%
CINEY			
Test de la descendance	97	6	6
Test de performance	554	15	2,7
FERMES			
Walcourt	51	11	21,5
Boirs	47	6	12,5
Attert	17	1	5,5

Tableau V
Pourcentages d'animaux virémiques à la seconde prise de sang
au centre de sélection bovine de Ciney

	Nombre total d'animaux	Nombre de virus positifs	%
CINEY			
Test de la descendance	97	10	10
Test de performances	554	4	0,72

Tableau VI
Pourcentages d'animaux virémiques aux deux prises de sang
au centre de sélection bovine de Ciney

	Nombre d'animaux			Nombre de virus +			%		
	1987	1988		1987	1988		1987	1988	
Test de la descendance	51	46		0	2		0	4,34	
au total		91			2			2,2	
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Test de performances	100	277	177	1	2	1	1	0,72	0,56
au total		554			4			0,72	

4.2. Association éventuelle de la présence de virus BVD avec des troubles respiratoires chez les taurillons du centre de sélection bovine de Ciney

Pendant la période d'observation 12 animaux ont présenté des troubles respi-

ratoires sévères. Aucun d'entre-eux n'était virémique.

5. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les résultats de la recherche de souches non-cytopathogènes de virus BVD

dans les prélèvements provenant des animaux soumis au test de performances au centre de Sélection de Ciney nous montrent que 2,7 % des animaux sont positifs lors de la première prise de sang contre seulement 0,72 % à la seconde. Ceci démontre l'absolue nécessité de procéder à deux prélèvements successifs à un mois d'intervalle pour s'assurer de la portée d'un examen positif lors d'un premier examen. Il semble en effet qu'un nombre relativement important d'animaux font une virémie primaire consécutive à une transmission horizontale du virus au départ d'un petit nombre d'animaux réellement porteurs persistants ou en cours d'infection primaire. En effet, 4 animaux seulement étaient réellement porteurs persistants parmi ceux soumis au test de performances et au moins deux parmi ceux soumis au test de la descendance.

Huit animaux soumis au test de la descendance étaient virémiques à la seconde prise de sang, sans l'être à la première. Cet état peut s'expliquer soit par l'existence d'une virémie consécutive à une infection horizontale, soit par un état de portage persistant dont la détection était contrariée à la première prise de sang par les anticorps d'origine maternelle. Une troisième prise de sang serait donc nécessaire pour décider du statut réel de ces animaux.

Ceci justifie également de ne rechercher les infectés persistants qu'à partir de l'âge de 6 mois pour être à l'abri d'une interférence éventuelle des anticorps d'origine maternelle. En outre certains animaux peuvent être porteurs persistants tout en étant légèrement séropositifs, car ils peuvent avoir été surinfectés par une souche qui diffère antigéniquement de celle qu'ils hébergent (J. Brownlie, communication personnelle).

Le pourcentage observé d'animaux porteurs asymptomatiques de virus BVD est similaire à celui obtenu par d'autres

auteurs (PETERS *et al.*, 1987; BOLIN *et al.*, 1985).

Les résultats obtenus en station de sélection contrastent avec ceux provenant des fermes qui font face à de graves difficultés d'infécondité ou de croissance des jeunes animaux. En effet, le pourcentage de virémies lors d'une première prise de sang, observé dans ces exploitations est supérieur à celui observé dans les deux groupes d'animaux du Centre de Sélection. Nonobstant le fait que ces animaux n'ont été soumis qu'à un seul examen, la situation semble beaucoup plus préoccupante dans ce cas et le pourcentage d'animaux réellement infectés de manière persistante y est vraisemblablement plus élevé. Une telle disparité de situations avait déjà été mentionnée par d'autres auteurs (PETERS *et al.*, 1987).

Au centre de sélection bovine de Ciney, 81 % des animaux soumis au test de la descendance et 88 % des animaux soumis au test de performances appartiennent à la catégorie des animaux qui ne changent pas de statut entre deux prises de sang (virus-sérologie +) plus de 80 % des animaux appartenant aux deux groupes (descendance et performances) sont sérologiquement positifs à leur première prise de sang alors qu'ils sont de provenances diverses. Ce pourcentage élevé d'animaux séropositifs est cependant en accord avec les données recueillies par d'autres auteurs (GUNN, 1987); il n'empêche cependant pas le virus de circuler dans les troupeaux comme en témoigne le fait que près de 3 % des animaux soumis au test de performances présentaient une virémie à la première prise de sang alors qu'il n'y avait que quatre porteurs persistants dans le groupe.

Parmi les animaux du centre de Sélection soumis au test de performances, nous n'avons pas pu établir de relation entre les troubles respiratoires observés et la présence de souches non cytopatho-

gènes de virus BVD. Nos observations contrastent quelque peu avec celles de Nettleton et Collaborateurs (1987; BARBER *et al.*, 1985) qui ont constaté une augmentation de l'incidence des pneumonies après l'introduction accidentelle de virus BVD dans un troupeau laitier auparavant indemne. Les cas de pneumonie observés n'intéressaient cependant que des veaux à partir desquels ces auteurs n'ont pu isoler que des souches non-cytopathogènes. De même Stott et collaborateurs (1980) n'ont jamais pu isoler de souches cytopathogènes de virus BVD de bovins présentant des troubles respiratoires.

Ces observations semblent confirmer les conclusions qui se dégagent de l'analyse des diagnostics de troubles respiratoires

en Belgique (ANTOINE et PASTORET, 1988) qui montrent que le virus BVD n'est réellement associé à des troubles respiratoires qu'en période néonatale.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Docteur Gilles Chappuis et Monsieur Jean-Jacques Pin de la firme Rhône-Mérieux pour les anticorps monoclonaux anti pestivirus qu'ils nous ont fournis.

Nos plus vifs remerciements s'adressent également à Mad. Liliane Kasprzak pour son excellent travail de dactylographie. J. Dubuisson est Aspirant du FNRS.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE H. et PASTORET P.-P. Virus associés aux maladies respiratoires des jeunes bovins en Belgique. Congrès de Buiatrie, Paris, Novembre 1988.
- BARBER D.M.L.; NETTLETON P.F. et HERRING J.A. Disease in a dairy herd associated with the introduction and spread of bovine viral diarrhoea virus. *Vet. Rec.*, 1985, **117**: 459-464.
- BOLIN S.R., McCLURKIN A.W. et CORIA M.F. Frequency of persistent bovine viral diarrhoea virus infection in selected cattle herds. *Am. J. Vet. Res.*, 1985, **46**: 2385-2387.
- BROWNLIE J., CLARKE M.C., HOWARD C.J. et POCOCH D.H. Pathogenesis and epidemiology of bovine virus diarrhoea virus infection of cattle. *Ann. Rech. Vet.*, 1987, **18**: 157-166.
- CORIA M.F. et McCLURKIN A.W. Specific immune tolerance in an apparently healthy bull persistently infected with bovine viral diarrhoea virus. *J.A.V.M.A.*, 1978, **172**: 449-451.
- DIVE M. Guidance sanitaire et pathologie de groupe au centre de sélection de Ciney. Document interne.
- DUFFEL S.J. et HARKNESS J.W. Bovine virus diarrhoea mucosal disease infection in cattle. *Vet. Rec.*, 1985, **117**: 240-245.
- ERNST P.B. et BUTLER D.G. A bovine virus diarrhoea calthood vaccination trial in a persistently infected herd : effets on titres, health and growth. *Can. J. Comp. Med.*, 1983, **47**: 118-123.
- GUNN H.M. Observations on natural exposure to bovine viral diarrhoea in cattle. In : *Pestiviruses of ruminants Report Eur 10238 EN* Harkness J.W. Ed. commission of the European Communities, 1987.
- LOPEZ A., MAXIE M.G., RUHNKE L., SAVAN M., THOMSON R.G. Cellular inflammatory response in the lungs of calves exposed to bovine viral diarrhoea virus, *Mycoplasma bovis* and *Pasteurella haemolytica*. *Am. J. Vet. Res.*, 1986, **47**: 1283-1286.
- LOPEZ A., MAXIE M.G., SAVAN M., RUHNKE M.L., THOMSON R.G. and GEISSINGER M.D. The pulmonary clearance of *Pasteurella haemolytica* in calves infected with Bovine Virus Diarrhoea or *Mycoplasma bovis*. *Can. J. Comp. Med.*, 1982, **46**: 302-306.
- NETTLETON P.F., BARLOW R.M., GARDINER A.C., PASTORET P.-P., THIRY E. La pathogénie et l'épidémiologie de l'infection par le virus BVD. *Ann. Méd. Vét.*, 1985, **129**: 88-108.
- NETTLETON P.F., GARDINER A.C., GILMOUR J.S., BARBER D.M.L. Cytopathic and non-cytopathic isolates of BVDV in a closed dairy herd; in : *Pestiviruses of ruminants. Report EUR 10238 EN*, HARKNESS J.W.

- Ed., Commission of the European Communities, 1987.
- PASTORET P.-P., THIRY E., SCHWERS A. and DUBUISSON J. Epidemiologie et physiopathologie de l'infection par le virus BVD; in : Pestiviroses des ovins et des bovins. Société française de Buiatrie, Paris 6-7 novembre 1986.
- PERDRIZET J.A., REBHUN W.C., DUBOVI E.J. and DONIS R.O. Bovine virus diarrhea-clinical syndromes in dairy herds. *Cornell Vet.*, 1987, **77**:46-74.
- PETERS W., GREISER-WILKE I., MOENNIG V. and LIESS B. Incidence and impact of persistent infections with BVD virus in the field; in : Pestiviruses of ruminants. Report EUR 10238 EN, HARKNESS J.W. ED., Commission of the European Communities 1987.
- POTGIETER L.N.D., McCracken M.D., HOPKINS F.M., GUY J.S. Comparison of the pneumopathogenicity of two strains of bovine viral diarrhea virus. *Am. J. Vet. Res.*, 1984, **48**: 151-158.
- POTGIETER L.N.D., McCracken M.D., HOPKINS F.M., WALKER R.D. Experimental production of bovine respiratory tract disease with bovine viral diarrhea virus. *Am. J. Vet. Res.*, 1984, **45**: 1582-1585.
- RADOSTITS M. et LITTLEJOHNS (I.R.) New concepts in the pathogenesis, diagnosis and control of diseases caused by the Bovine Viral Diarrhea Virus. *Can. Vet. J.*, 1988, **29**: 513-528.
- ROEDER P.L. et DREW T.W. Mucosal disease of cattle : a late sequel to fetal infection. *Vet. Rec.*, 1984, **114**: 309-313.
- STOTT E.J., THOMAS L.H., COLLINS A.P., CROUCH S., JERBETT J., SMITH G.S., LUTHER P.D., CASWELL R. A survey of virus infections of the respiratory tract of cattle and their association with disease. *J. Hyg. Camb.*, 1980, **85**: 257-270.
- TYLER D.E. et RAMSEY F.K. Comparative pathologic, immunologic and clinical responses produced by selective agents of the bovine mucosal disease-virus diarrhoea complex. *Am. J. vet. Res.*, 1965, **26**: 903-913.

SUMMARY

Circulation of non-cytopathogenic strains of BVD/MD virus within young bull herds

The spread of non-cytopathic strains of BVD virus was studied in young bulls gathered for performance test or progeny test in a selection station of Belgian Blue Breed. The percentage of seroconversion which was observed as well as the percentage of persistently infected animals were similar to those already observed in similar situations. The percentage of viraemic animals was however much lower than in private herds suffering from infertility and poor growth. During the observation period, the presence of viraemia could not be linked with outbreaks of respiratory illness.