

P. Belli <sup>1</sup>  
 F. Poumarat <sup>1</sup>  
 M. Perrin <sup>1</sup>  
 D. Longchambon <sup>1</sup>  
 J. L. Martel <sup>1</sup>

## Reproduction expérimentale et évolution de la péripneumonie contagieuse bovine dans un groupe de bovins et de caprins : aspects anatomocliniques

BELLI (P.), POUMARAT (F.), PERRIN (M.), LONGCHAMBON (D.), MARTEL (J. L.). Reproduction expérimentale et évolution de la péripneumonie contagieuse bovine dans un groupe de bovins et de caprins : aspects anatomocliniques. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, 42 (3) : 349-356.

Cinq bovins ont été inoculés par voie endobronchique avec une culture de *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* « small colony » (*M.m.m.* SC), et ont été entretenus en contact étroit avec 5 autres bovins et 5 caprins. Sur une période de 4 mois, ces animaux ont fait l'objet de suivis clinique et sérologique, ainsi que, pour les bovins, d'un suivi de l'excrétion de *M.m.m.* CS. A terme, ils ont été abattus et autopsiés. Sur cette période, les caprins n'ont présenté aucun symptôme, aucune lésion et aucune réaction sérologique. En revanche, tous les bovins se sont infectés, mais la maladie a pris dans ce foyer de péripneumonie pure des aspects très polymorphes : une forme subclinique avec excrétion massive et prolongée évoluant de façon chronique avec des lésions typiques à l'abattage chez tous les témoins-contacts ; une forme aiguë mortelle avec excrétion massive et lésions étendues chez un inoculé ; une forme latente avec excrétion prolongée mais sans lésions macroscopiques à l'abattage chez les autres inoculés. *Mots clés* : Bovin - Caprin - *Mycoplasma mycoides* - Péripneumonie contagieuse bovine - Infection expérimentale - Sérologie - Test ELISA.

### INTRODUCTION

La péripneumonie contagieuse bovine (PPCB) due à *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* (*M.m.m.*) est une maladie largement répandue sur le continent africain au moins à l'état endémique ; elle est également présente dans différentes zones asiatiques. En Europe, considérée comme éliminée depuis la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, elle est réapparue en foyers sporadiques et localisés en France, en Espagne et au Portugal entre 1967 et 1983. Depuis cette date, la France est indemne, mais la maladie sévit encore localement dans le Sud-Ouest européen.

Si antérieurement cette maladie a fait l'objet de nombreuses études, certains aspects restent encore obscurs.

La sous-espèce *M.m.m.* se divise en deux biotypes (3) : le biotype « small colony » (SC) spécifique des bovins, agent exclusif de la PPCB ; le biotype « large colony » (LC) spécifique des caprins.

1. Laboratoire de Pathologie Bovine, Ministère de l'Agriculture, Centre National d'Études Vétérinaires et Alimentaires, 31 avenue Tony Garnier, BP 7033, 69342 Lyon cédex 07, France.

Reçu le 13.03.89, accepté le 26.04.89

Certaines exceptions naturelles à cette règle de spécificité d'hôte ont cependant été décrites (3, 13) mais la possibilité que les caprins puissent jouer occasionnellement le rôle de réservoir du biotype SC n'a jamais été étudié.

La prophylaxie de la PPCB est basée essentiellement sur le dépistage sérologique ; en la matière l'Office International des Épizooties (OIE) recommande l'application du test de fixation du complément (1). Ce test présente cependant certaines défaillances qu'il conviendrait de préciser (5).

D'autres réactions sérologiques intéressantes pour le dépistage ont été proposées telles que des tests de type immunoenzymatique (9, 11) ou d'autres réactualisées telles que l'hémagglutination passive (2).

Pour essayer de répondre à ces trois questions, il a été reproduit au laboratoire, par infection de bovins dans des conditions proches de la nature, un foyer de PPCB dans lequel des chèvres ont été introduites. Sur une période de 4 mois, les animaux de ce foyer ont fait l'objet d'un suivi clinique, sérologique et de l'excrétion de *M.m.m.* SC.

Cet article présente le cadre général de l'expérimentation et le développement des aspects anatomocliniques. Les résultats sérologiques ne seront qu'évoqués car ils feront l'objet d'études détaillées dans d'autres communications.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

#### Les animaux

#### Les vaches

Elles proviennent d'un lot de vaches de réforme de race française Frisonne originaires du département du Finistère.

Le premier critère de sélection a été l'absence d'anticorps sériques vis-à-vis de *M. mycoides* subsp. *mycoides* « small colony » (SC), *M. agalactiae*, *M. capricolum* et *M. mycoides* subsp. *mycoides* « large colony »

P. Belli, F. Poumarat, M. Perrin, D. Longchambon, J.L. Martel

(LC), ces recherches étant effectuées selon la technique de fixation du complément (FC) et par la technique d'hémagglutination passive (HAP) vis-à-vis de *M. bovis*.

Le second critère de sélection fut l'âge : 10 vaches adultes ont été retenues et isolées 18 mois dans la ferme de quarantaine du Laboratoire de Pathologie Bovine (LPB) et soumises à un contrôle sérologique trimestriel.

### Les chèvres

Elles ont été sélectionnées à la suite d'une enquête sérologique organisée dans le département de l'Ain portant sur 77 troupeaux soit environ 1 000 individus. La recherche d'anticorps sériques anti-*M. agalactiae*, *M. mycoides* subsp. *mycoides* LC et *M. capricolum*, utilisant une technique ELISA a été mise en oeuvre au Laboratoire de Pathologie des Petits Ruminants et des Abeilles (LPPRA) à Nice. Dans les troupeaux sérologiquement négatifs, un second contrôle sérologique a été effectué au Laboratoire de Pathologie Bovine (LPB) : d'une part par la technique d'HAP vis-à-vis des mêmes antigènes ainsi que *M. mycoides* subsp. *capri*, *M. species* groupe 7 de LEACH (8) ; d'autre part, en HAP et en FC vis-à-vis de *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC.

Des chèvres ont été achetées dans les troupeaux où le second contrôle s'est avéré négatif.

Les chèvres retenues ont été placées dans une exploitation de l'Ain ne possédant pas d'autres animaux. Le troupeau ainsi constitué se reproduit en circuit fermé et est soumis régulièrement à des contrôles sérologiques. C'est de ce troupeau que sont issues les 5 chèvres de réforme utilisées pour l'expérimentation.

### Entretien des animaux

Les animaux ont été introduits dans la zone protégée du LPB 10 jours avant l'inoculation. Ils y sont restés jusqu'à leur mort ou leur abattage, soit 3 mois pour les bovins inoculés et 4 mois pour les bovins et les caprins mis en contact.

Les animaux étaient entretenus en stabulation libre, se nourrissant et s'abreuvant à des mangeoires et un abreuvoir communs.

Tous les animaux ont été incinérés sur place après l'abattage.

### La souche inoculée

Il s'agit d'une souche de *M. mycoides* subsp. *mycoides* « small colony » d'origine africaine dénommée

AFADE, reconnue comme particulièrement virulente, fournie par l'IEMVT sous forme de lyophilisat à un stade où peu de passages en milieu artificiel avaient été effectués.

### Inoculation

L'inoculum a été préparé à partir d'une culture en bouillon Difco Enrichi (DE) (12) entretenue 48 heures sous agitation, chaque animal recevant  $3 \times 10^9$  mycoplasmes viables.

Cinq vaches choisies parmi les plus âgées et marquées par les numéros impairs 11, 13, 15, 17, 19 ont été inoculées. Cinq autres vaches, portant les numéros pairs 10, 12, 14, 16, 18 ont servi de témoins-contacts.

L'inoculation endobronchique a été effectuée à l'aide d'un cathéter passant par voie buccale, évitant ainsi tout traumatisme pouvant être à l'origine d'une réaction willemsienne (17). Cette technique a été régulièrement utilisée pour tous les lavages trachéobronchiques (LTB).

### Le suivi des animaux

Ce suivi a été effectué sur une période de 4 mois.

**Suivi clinique** : les animaux ont été régulièrement observés pour détecter d'éventuels symptômes.

**Suivi sérologique** : les prises de sang bihebdomadaires ont été effectuées sur chacun des animaux en tube sous vide à l'aide de matériel à usage unique. Sur ces sérums ont été effectués systématiquement les principaux tests mis en oeuvre pour le diagnostic sérologique de la PPCB.

Au LPB : l'hémagglutination passive (HAP), la fixation du complément (FC) et la séroagglutination rapide sur lame pour les caprins ;

A l'IEMVT : l'ELISA et la recherche du galactane circulant, par immunodiffusion double en gélose.

**Suivi de l'excrétion** : Des lavages trachéobronchiques (LTB) hebdomadaires ont été effectués sur les vaches de la 1ère à la 11ème semaine après inoculation pour les inoculés et de la 1ère à la 15ème semaine après inoculation pour les témoins-contacts.

**Pour annuler toute possibilité de transmission au cours des manipulations, le matériel utilisé était à usage individuel, lavé et désinfecté après chaque usage, et les prélèvements étaient effectués à des jours différents pour les inoculés et pour les témoins-contacts. Une recherche bactériologique et mycoplasmaïque avec estimation quantitative de la densité de ces germes a été effectuée systématiquement sur chacun de ces prélèvements.**

## Abattage et autopsie

Les autopsies après mort naturelle ou abattage ont été complètes et une attention toute particulière a été portée sur les organes suivants : plèvre, poumons, noeuds lymphatiques de drainage de l'appareil respiratoire.

Toute lésion a été décrite et prélevée pour des analyses histologiques et bactériologiques. En ce qui concerne l'appareil respiratoire, le poumon et les noeuds lymphatiques trachéobronchiques ont fait l'objet d'analyses bactériologiques systématiques. Pour les chèvres, des recherches systématiques de mycoplasmes ont été effectuées dans le vagin, la mamelle, les bronches et l'oreille externe.

## Techniques d'analyse

### Bactériologie

#### Mycoplasmes

Enrichissement : les liquides de LTB sont réduits au 1/10 de leur volume initial par centrifugation, puisensemencés et dilués de 10 en 10 dans une galerie de bouillon DE (12).

Isolement et identification : après un délai d'incubation de 72 à 96 heures à 37 °C en atmosphère 5 p. 100 de gaz carbonique et 95 p. 100 d'azote, la dernière dilution où l'on note une croissance visible estensemencée en gélose DE (12). Parallèlement, une identification biochimique est effectuée avec recherche de la fermentation du glucose, de l'hydrolyse de l'arginine, de l'activité phosphatasique et de la sensibilité à la digitonine. Dès l'apparition de colonies sur la gélose, on procède à une identification sérologique par immunofluorescence indirecte sur colonie (19), les antisérums étant préparés à partir de souches de référence internationale.

Estimation quantitative : la galerie d'enrichissement en bouillon DE est conservée à l'étuve au moins 8 jours ; on peut estimer alors le titre en mycoplasmes du prélèvement à plus ou moins un log 10 près, connaissant le volume de l'inoculum et la dilution du dernier tube de la galerie dans lequel une croissance est détectable.

#### Bactéries classiques

Les isollements ont été réalisés par étalement du culot de centrifugation des liquides de LTB sur une gélose Columbia au sang de mouton (Biomérieux) puis incubés à 37 °C sous une atmosphère enrichie en CO<sub>2</sub> (5 p. 100). L'identification est effectuée selon les méthodes habituelles de bactériologie classique (10).

## Sérologie

### Tests utilisés pour la recherche des anticorps anti-*M. mycoides* subsp. *mycoides* SC

Test de fixation du complément (FC) : la méthode de CAMPBELL et TURNER (1) a été utilisée, modifiée en microméthode telle qu'elle est décrite par DANNA-CHER et collab. (4), en utilisant l'antigène ayant servi au contrôle de qualité européen en 1986 et préparé à l'IEMVT à partir de la souche B 17 provenant d'un foyer naturel africain de PPCB.

Test d'hémagglutination passive (HAP) : la technique utilisée ainsi que la préparation de l'antigène sont en tous points semblables à celles employées régulièrement au LPB pour la recherche des infections à *M. bovis* (16), l'antigène étant préparé au LPB à partir de la souche de référence internationale PG<sub>1</sub>.

Test d'agglutination directe sur lame : le test est réalisé selon la méthode de TURNER et ETHERIDGE (20) avec un antigène préparé au LPB à partir de la souche de référence internationale PG<sub>1</sub>.

### Tests utilisés pour les valences autres que *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC

Au LPPRA a été utilisée la technique d'ELISA décrite par LAMBERT et CABASSE (7), à l'IEMVT, le test de FC décrit par PERREAU et collab. (14), au LPB, l'HAP selon la technique de POUMARAT et collab. (16) avec des antigènes préparés à partir des différentes souches de référence internationale.

## RÉSULTATS

### Excrétions chez les bovins

— Bactériologie classique : aucun germe pathogène n'a été retrouvé tout au long de l'expérimentation.

— *M. mycoides* subsp. *mycoides* SC (Tabl. I) : ce mycoplasme a été isolé seul à l'exception de quelques prélèvements dans lesquels on le retrouvait en association avec d'autres mycoplasmes.

— Bovins inoculés : dès la 1ère semaine suivant l'inoculation, il est possible de mettre en évidence le germe (vaches 11, 15, 17, 19), la concentration en germes dans les LTB est rapidement élevée surtout chez la vache 15 (plus de 10<sup>8</sup> mycoplasmes par ml) qui meurt 6 semaines après l'inoculation. Le germe n'est mis en évidence que plus tardivement chez la vache 13 à la même période que les témoins-contacts et suite au pic d'excrétion de la vache 15. Au-delà de la

P. Belli, F. Poumarat, M. Perrin, D. Longchambon, J.L. Martel

4ème semaine, l'excrétion se poursuit bien plus faiblement jusqu'au jour de l'abattage chez les vaches restantes. Les quantités de mycoplasmes retrouvés tout au long de l'expérimentation prouvent, à l'évidence, que le germe s'est multiplié dans les poumons.

— Bovins témoins-contacts : *M.m.m. SC* est mis en évidence chez la vache 14 dès la 3ème semaine et à partir des 4ème et 5ème semaines chez les autres bovins, soit peu de temps après le pic d'excrétion de la vache 15 morte la 6ème semaine. Les titres dans les LTB se maintiennent élevés longtemps ( $> 10^4$  mycoplasmes par ml) et ne décroissent que dans les 3 semaines précédant l'abattage.

## Résultats sérologiques

### Les caprins

Les chèvres sont restées séronégatives tout au long de l'expérimentation.

### Les bovins

Tous les bovins ont fait une séroconversion en FC débutant en moyenne :

— pour les inoculés, dans les  $14 \pm 2,9$  jours (intervalle de confiance à 5 p. 100) suivant l'inoculation, pour des titres non négatifs et dans les  $18 \pm 3,3$  jours pour des titres non douteux ;

— pour les témoins-contacts, dans les  $11 \pm 3,4$  jours suivant le début de l'excrétion pour des titres non négatifs, dans les  $13 \pm 4,5$  jours pour des titres non douteux.

Les séroconversions furent nettes et durables pour les bovins-contacts, faibles et fugaces (sauf chez la vache 15) chez les inoculés dont trois (bovins 11, 13 et 17) redevinrent séronégatifs dans les 28 à 34 jours précédant l'abattage alors qu'à cette date, ils excrétaient encore *M.m.m. SC*.

## Suivi clinique

### Les caprins

Ils n'ont présenté aucun signe ni symptôme pouvant être rattaché à une pathologie quelconque.

### Les bovins

La vache 15 inoculée a nettement maigri dans les quinze jours qui ont suivi l'inoculation. Elle est devenue cachectique et enfin, elle est restée en décubitus

durant les 5 jours précédant la mort, survenue 6 semaines après l'inoculation sans qu'aucun symptôme respiratoire n'ait été décelé.

Les autres bovins inoculés (bovins 11, 13, 17, 19) ont également maigri dans un premier temps, mais n'ont jamais manifesté ni toux, ni dyspnée. En 5 semaines, ils ont retrouvé un état d'engraissement très convenable pour des animaux âgés. Le seul signe décelable en relation avec une pathologie respiratoire, est un aspect louche des liquides de LTB chez les animaux devenus excréteurs et ce d'autant plus que les dénombrements étaient élevés.

Trois des cinq bovins témoins-contacts (bovins 10, 12 et 16) ont présenté une phase d'amaigrissement concomitante du pic d'excrétion, mais ont récupéré rapidement un état d'embonpoint satisfaisant. Là encore, aucun signe ni aucun symptôme respiratoire n'a été remarqué. La même remarque que ci-dessus peut être faite en ce qui concerne les liquides de LTB.

Les autres événements furent :

— l'avortement de la vache 18 à 6 mois de gestation sans complication et l'analyse bactériologique négative ;

— la naissance de 3 veaux (vaches 12, 13 et 15). La vache 19 vêla la 6ème semaine et la 13 la 8ème semaine, de veaux à terme qui vécurent en bonne santé jusqu'à l'abattage.

La vache 12 a mis bas entre la 6ème et la 7ème semaine un veau à terme mais faible qui ne prit sans doute pas de colostrum. Il présenta rapidement une polyarthrite et mourut la 10ème semaine. L'examen bactériologique révéla la présence de *M.m.m. SC* dans les lésions articulaires.

## Résultats d'autopsie

### Les caprins

Aucune lésion n'a pu être mise en évidence à l'examen macroscopique.

### Les bovins inoculés (Fig. 1)

La vache 15 présentait des lésions de PPCB aiguës typiques :

— pleurésie, surtout gauche, avec fibrine et exsudat très important,

— hépatisation totale du poumon gauche avec des images décrites classiquement en « marmorisation »,

— péricardite sérofibrineuse,

— le poumon droit était indemne.

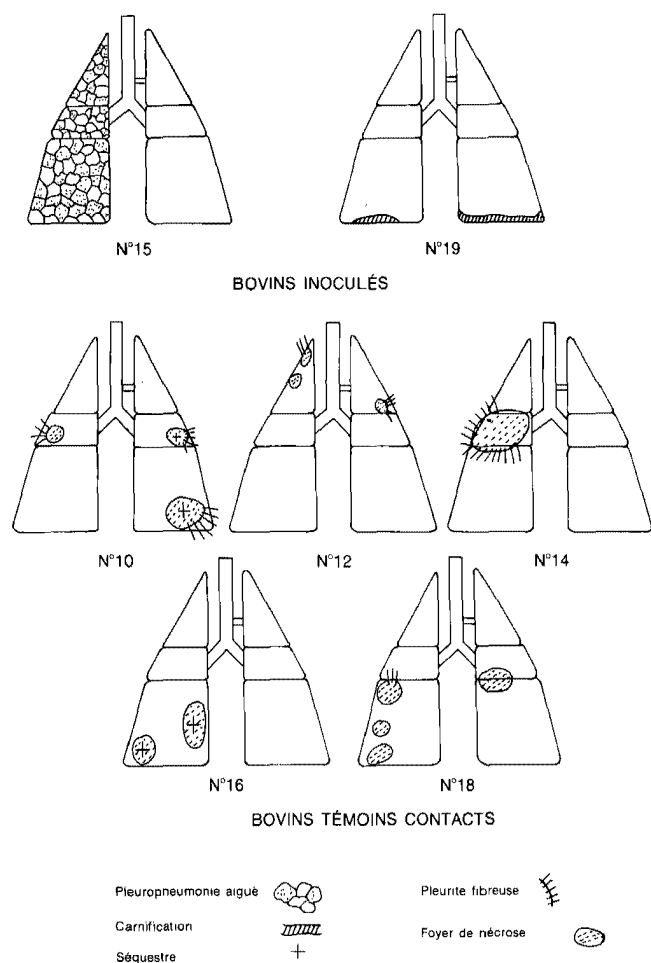


Fig. 1 : Schémas des lésions pleuropulmonaires.

Les vaches 11, 13 et 17 n'ont montré aucune lésion si ce n'est une ou deux petites brides de pleurite fibreuse.

La vache 19 présentait, à l'extrémité des lobes caudaux, de petites zones de carnification n'évoquant absolument pas la PPCB.

### Les bovins témoins-contacts (Fig. 1)

Ils présentaient tous des lésions de pleurite fibreuse en regard de lésions pulmonaires chroniques pouvant être rapportées à la PPCB. Ces lésions étaient toutes des foyers de nécrose avec réaction fibreuse d'enkystement périphérique : les foyers les plus volumineux contenaient des séquestres (bovin 16), les foyers les plus petits n'étaient détectables qu'après une palpation minutieuse des poumons.

## Résultats de recherche bactériologique effectuée *post-mortem* (Tabl. I)

### Caprins

*M.m.m.* SC n'a pas été mis en évidence sur les prélèvements génitaux, trachéaux, mammaires et auriculaires effectués systématiquement.

### Bovins

**Bovins inoculés :** *M.m.m.* SC n'a été réisolé que sur les prélèvements effectués sur la vache 15, en l'occurrence : le poumon, la lymphe et les noeuds lymphatiques.

**Bovins témoins-contacts :** *M.m.m.* SC a été réisolé systématiquement dans toutes les lésions pulmonaires et dans les noeuds lymphatiques.

Aucune autre bactérie pathogène n'a été mise en évidence.

## DISCUSSION

Cette expérimentation a permis de reproduire, dans des conditions naturelles, un foyer de péripneumonie avec passage de *M.m.m.* SC de bovin à bovin et multiplication de ce germe chez les bovins inoculés et témoins-contacts.

Il s'agit d'un foyer de PPCB pure, aucun autre germe pathogène n'ayant été retrouvé ni dans les liquides de LTB ni dans les organes. Cependant, les isollements bactériologiques dans les LTB ont révélé parfois des mélanges de plusieurs mycoplasmes (Tabl. I). De même, chez le veau mort d'arthrite, il a été difficile de réisoler *M.m.m.* SC masqué par une corynébactérie. Il est donc à craindre que dans un foyer naturel avec une source de *M.m.m.* SC à croissance lente, face à un mycoplasme banal, des erreurs par défaut soient possibles, à l'exemple de ce que l'on constate avec *M. bovis* fréquemment présent en association avec d'autres mycoplasmes dans les lésions de pneumopathies bovines (15).

La PPCB se présente comme une maladie très polymorphe avec :

- un cas de mortalité après évolution aiguë de la maladie (vache 15),
- quatre cas d'infection subclinique avec guérison (aucune lésion macroscopique *post-mortem*) (vaches 11, 13, 17 et 19),
- cinq cas d'infection subclinique avec passage à la chronicité (bovins 10, 12, 14, 16, 18).

P. Belli, F. Poumarat, M. Perrin, D. Longchambon, J.L. Martel

**TABLEAU I** Résultats des recherches systématiques de *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* (SC) sur les liquides de lavages trachéobronchiques (dénombrements exprimés en  $\log_{10}$ ).

Semaine	N°																		
		-1	-2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Bovins	10	0	0	NF	NF	Brh	0	1	3	$\geq 4$	4	$\geq 5$	6	6	NF	6	6	Brh	4
	12	0	0	NF	NF	Arg	0	1 Arg	2	$\geq 4$	4	4	7	6	NF	5	5	4	4
	14	Ach	Ach	NF	NF	0	3	$\geq 4$	7	$\geq 4$	3	$\geq 5$	6	7	NF	5	1	1	0
	16	0	0	NF	NF	0	Ach	0	1 Bgn	1 Bgn	3	5	6	4	NF	5	6	1	7
	18	Brh	Brh	NF	NF	0	Ach	0	2	$\geq 4$	4	2	5	6	NF	5	1	1	0
Témoins-contacts	11	0	0	Inoculation	1	2	0	0	2	4	0	0	3	4	+				
	13	0	0		Ach	0	0	0	3	3	3	1	1	3	0	+			
	15	Ach	0		$\geq 4$	5	$\geq 8$	2	1	+									
	17	Ach	0		$\geq 4$	5	4	2	1	3	4	3	3	0	2	+			
	19	0	0		$\geq 4$	5	3	2	$\geq 4$	4	1	1	$\geq 4$	2	2	+			
Inoculés	11	0	0	Inoculation	1	2	0	0	2	4	0	0	3	4	+				
	13	0	0		Ach	0	0	0	3	3	3	1	1	3	0	+			
	15	Ach	0		$\geq 4$	5	$\geq 8$	2	1	+									
	17	Ach	0		$\geq 4$	5	4	2	1	3	4	3	3	0	2	+			
	19	0	0		$\geq 4$	5	3	2	$\geq 4$	4	1	1	$\geq 4$	2	2	+			

Ach = *Acholeplasma species* ; Brh = *Mycoplasma bovirhinis* ; Arg = *Mycoplasma arginini* ; Bgn = *Mycoplasma bovigenitalium* ; NF = non fait ;  $\geq$  = supérieur ou égal à.

**TABLEAU II** Résultats des recherches systématiques de *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* (SC) suite à l'autopsie des bovins (dénombrements exprimés en  $\log_{10}$ ).

Bovin numéro		Poumon	NL trachéo-bronchique	Ecouvillon bronche	Lymphes	Autres
Témoins	10	$\geq 4$	$\geq 4$	NF	NF	NF
	12	4	2	NF	NF	NF
	12 (veau)	NF	NF	NF	NF	arthrite 1 + coryné.
	14	4	2	NF	NF	NF
	16	4	2	NF	NF	NF
18	3	2	NF	NF	NF	
Inoculés	11	NF	0	NF	NF	NF
	13	NF	0	0	NF	NF
	13 (veau)	0	0	NF	NF	NF
	15	4	7	NF	$\geq 8$	NF
	17	NF	0	NF	NF	NF
19	0	0	0	NF	NF	
19 (veau)	0	0	0	NF	NF	

Aucun autre germe n'a été retrouvé à l'exception d'une corynébactérie (coryné.) sur le veau n° 12. NF = non fait ; NL = nœud lymphatique ;  $\geq$  supérieur ou égal à.

La symptomatologie est muette : même la vache 15 qui présentait des lésions aiguës et étendues de PPCB n'a jamais exprimé un quelconque symptôme respiratoire. Face à cet animal malade et cachectique, il était impossible de suspecter la PPCB. Cette absence de symptôme peut surprendre ; HUDSON et TURNER (6) signalent le même phénomène lors de leurs essais expérimentaux et l'attribuent aux bonnes conditions d'entretien des animaux.

L'excrétion de *M.m.m.* SC est toujours antérieure à l'apparition d'anticorps sériques, d'où une défaillance du dépistage basé sur la seule réaction de fixation du complément. Cette excrétion qui se prolonge sur de longues périodes est évidemment très antérieure à toute suspicion clinique ou lésionnelle ce qui ne facilite pas la mise en alerte des systèmes sanitaires.

En ce qui concerne les chèvres dans un système de

confinement maximum avec des bovins-contacts qui eux, ont été rapidement et systématiquement contaminés par une souche réputée hautement contagieuse, aucun symptôme, ni lésion, ni portage, ni positivité sérologique n'a été constaté. Ainsi, les chèvres ne semblent donc pas être un hôte pour *M.m.m. SC*.

Malgré une inoculation massive dans le poumon profond, les bovins inoculés, à l'exception de la vache 15, ont présenté une séroconversion faible et fugace et à terme ont guéri. On aurait pu s'attendre à une maladie plus sévère du type de celle exprimée par la vache 15. On peut supposer que la souche lyophilisée n'a pas exprimé toute sa virulence lorsqu'elle a été revivifiée. Après sa multiplication sur les bovins inoculés, elle aurait retrouvé cette virulence et serait passée sur les témoins-contacts qui ont été plus atteints que les 4 inoculés. Cette atténuation de la virulence par passage sur milieux artificiels est classiquement décrite (18).

**BELLI (P.), POUMARAT (F.), PERRIN (M.), LONGCHAMBON (D.), MARTEL (J. L.).** Experimental reproduction of the contagious bovine pleuropneumonia in a flock of cattle and goats : clinical and pathological aspects. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (3) : 349-356.

Five cows were inoculated with  $3.10^9$  CFU *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides*. Five other cows and five goats were placed in close contact with inoculated cows. Clinical observations, serological survey and microbial excretion by culture for mycoplasma from tracheobronchial washes liquid were carried out during 4 months. Mycoplasmas excretion is detected before antibodies responses on all 10 infected cows. The cows never presented clinical respiratory signs and showed no or light lesions but one animal having typical lesions of acute form of contagious bovine pleuropneumonia. Goats do not seem to be susceptible and play no part in the spreading of the infection. *Key words* : Cattle - Goat - *Mycoplasma mycoides* - Contagious bovine pleuropneumonia - Experimental infection - Serology - ELISA test.

## CONCLUSION

La reproduction expérimentale de la PPCB permet de souligner l'aspect asymptomatique et paucilésionnel de la PPCB, d'où la difficulté de son dépistage et de son diagnostic. Le dépistage est rendu d'autant plus aléatoire qu'il existe parfois de véritables guérisons anatomocliniques avec disparition de toutes traces lésionnelles et sérologiques détectables malgré une persistance du germe dans le poumon.

Ces aspects déroutants de la maladie doivent être soulignés afin que les responsables sanitaires aient l'esprit en alerte dans les zones les plus menacées.

Enfin, les caprins ne semblent pas jouer un rôle dans l'épidémiologie de la PPCB.

**BELLI (P.), POUMARAT (F.), PERRIN (M.), LONGCHAMBON (D.), MARTEL (J. L.).** Reproducción experimental y evolución de la perineumonía contagiosa bovina en un grupo de bovinos y de cabras : aspectos anatomoclinicos. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1989, **42** (3) : 349-356.

Se inocularon 5 bovinos por vía endobronquial con un cultivo de *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* « small colony » (*M.m.m. S.C.*) Fueron mantenidos en contacto estrecho con 5 otros bovinos y 5 cabras. Se observaron dichos animales durante 4 meses desde el punto de vista clínico y serológico, con, además para los bovinos, el examen de la excreción de *M.m.m. SC*. Al fin, fueron matados y autopsiados. Durante este periodo, las cabras no mostraron ningún síntoma, ninguna lesión y ninguna reacción serológica. En cambio, todos los bovinos se infectaron pero ocurrieron aspectos muy polimorfos de la enfermedad en este foco de perineumonía pura : una forma subclínica con excreción masiva y prolongada volviendo crónica con lesiones típicas a la matanza en todos los testigos-contacts ; una forma aguda mortal con excreción masiva y lesiones extendidas en un animal inoculado ; una forma latente con excreción prolongada pero sin lesiones macroscópicas a la matanza en los demás animales inoculados. *Palabras claves* : Ganado bovino - Ganado cabrío - *Mycoplasma mycoides* - Perineumonía contagiosa bovina - Infección experimental - Serología - Prueba ELISA.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CAMPBELL (A. D.), TURNER (A. W.). Studies on contagious pleuropneumonia of cattle. IV. An improved complement fixation test. *Aust. vet. J.*, 1953, **29** : 154-163.
2. CHIMA (J. C.), PAM (G.). Contagious bovine pleuropneumonia : a comparison between the passive haemagglutination test and the complement fixation test. *Revue scient. tech. Off. int. Épizoot.*, 1985, **4** : 517-522.
3. COTTEW (G. S.), YEATS (F. R.). Subdivision of *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* from cattle and goats into two types. *Aust. vet. J.*, 1978, **54** : 293-296.
4. DANNACHER (G.), PERRIN (M.), MARTEL (J. L.), PERREAU (P.), LE GOFF (C.). Report on evaluation of the European comparative trial concerning complement fixation test for diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia. *Annls Rech. vét.*, 1986, **17** : 107-114.
5. GOURLAY (R. N.). Serological tests for the diagnosis and control of contagious bovine pleuropneumonia. CEE Workshop, Brussels (Belgium), 16-17 June 1983. Pp. 27-32.
6. HUDSON (J. R.), TURNER (A. W.). Contagious bovine pleuropneumonia : a comparison of the efficacy of two types of vaccine. *Aust. vet. J.*, 1963, **39** : 373-385.
7. LAMBERT (M.), CABASSE (E.). The use of ELISA in diagnosis of contagious agalactia. CEE workshop, France, Nice, 19-20 September 1985. Pp. 111-115.
8. LEACH (R. H.). Comparative studies of *Mycoplasma* of bovine origine. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1967, **143** : 305-316.
9. LE GOFF (C.). Technique immunoenzymatique appliquée au diagnostic sérologique de la péripneumonie. Note préliminaire. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** : 171-173.
10. MARTEL (J. L.), MICHEL (R.). Le diagnostic bactériologique des bronchopneumonies infectieuses des bovins : problème particulier des *Pasteurellaceae*. *Bull. Lab. vét.*, 1986, **23** : 1-7.
11. ONOVIRAN (O.), TAYLOR-ROBINSON (D.). Detection of antibody against *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* in cattle by an enzyme-linked immunosorbent assay. *Vet. Rec.*, 1979, **105** : 165-167.
12. PERREAU (P.). Isolation procedures for diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia. CEE workshop, Brussels (Belgium), 16-17 June 1983. Pp. 18-26.
13. PERREAU (P.), BIND (J. L.). Infection naturelle du veau par *Mycoplasma mycoides* subsp. *mycoides* (biotype chèvre). *Bull. Acad. vét. Fr.*, **54** : 491-496.
14. PERREAU (P.), LE GOFF (C.), GIAUFFRET (A.). Le diagnostic sérologique de l'agalaxie contagieuse des petits ruminants : un test de fixation du complément. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1976, **49** : 185-192.
15. POUMARAT (F.), MARTEL (J. L.). Diagnostic bactériologique des mycoplasmoses bovines. Aspect pratique. *Bull. Lab. vét.*, 1987, **26** : 21-29.
16. POUMARAT (F.), PERRIN (M.), BELLI (P.), MARTEL (J. L.). Recherche des anticorps anti-*Mycoplasma bovis* dans le sérum des bovins à l'aide de la réaction d'hémagglutination passive, valeur et limites de la réaction. *Revue Méd. vét.*, 1987, **138** : 981-985.
17. PROVOST (A.), JOUBERT (L.). *Mycoplasma mycoides* et la péripneumonie contagieuse bovine. *Bull. Soc. Sci. vét. Méd. comp. Lyon*, 1970, **72** : 519-630.
18. PROVOST (A.), PERREAU (P.), BRÉARD (A.), LE GOFF (C.), MARTEL (J. L.), COTTEW (G. S.). Péripneumonie contagieuse bovine. *Revue scient. tech. Off. int. Épizoot.*, 1987, **6** : 565-624.
19. ROSENDAL (S.), BLANCK (F. T.). Direct and indirect immunofluorescence of unfixed and fixed mycoplasma colonies. *Acta path. microbiol. scand.*, 1972, **80** : 615-622.
20. TURNER (A. W.), ETHERIDGE (J. R.). Slide agglutination tests in the diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia. *Aust. vet. J.*, 1963, **39** : 445-451.