

## Quelques observations sur une souche de *Cowdria ruminantium* isolée en Guadeloupe (Antilles françaises)

par G. UILENBERG (1), E. CAMUS (2) et N. BARRÉ (2)

(1) Département de Médecine Vétérinaire Tropicale, Faculté de Médecine Vétérinaire, B.P. 80 172, 3508 TD Utrecht, Pays-Bas.

(2) Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Mission Antilles-Guyane, C.R.A.A.G., Domaine de Duclos, B.P. 1232, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe (Antilles françaises).

### RÉSUMÉ

UILENBERG (G.), CAMUS (E.) BARRÉ (N.). — Quelques observations sur une souche de *Cowdria ruminantium* isolée en Guadeloupe (Antilles françaises). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 34-42.

Une souche de *Cowdria ruminantium* isolée en Guadeloupe (Antilles) a été comparée, dans des tests d'immunité croisée chez des petits ruminants, à la souche de référence sud-africaine « Ball 3 », à une souche du Soudan (« Umm Banein ») et à une souche sud-africaine pathogène pour la souris (« Kwanyanga »). La souche antillaise ne se distingue pas sur ce point des souches Ball 3 et Umm Banein et montre une certaine différence avec la souche Kwanyanga, semblable à celle trouvée par d'autres chercheurs entre les souches Ball 3 et Kwanyanga. La souche antillaise s'est montrée très pathogène pour la chèvre néerlandaise, et la maladie causée par cette souche s'est révélée plus difficile à guérir par l'oxytétracycline que celle causée par la souche Ball 3 et la souche Kwanyanga. Les tiques *Amblyomma variegatum*, *A. hebraeum* et *A. maculatum* ont transmis la souche antillaise ; les expériences de transmission par *A. americanum*, *A. cajennense*, *A. neumanni* et *A. imitator* ont donné des résultats négatifs. La souche antillaise ne s'est pas montrée pathogène pour la souris et n'a pas pu être retrouvée après deux passages chez la souris (une seule expérience).

**Mots clés :** Chèvre - Mouton - *Cowdria ruminantium* - Transmission - *Amblyomma* - Guadeloupe.

### INTRODUCTION

Depuis quelques années on sait que la rickettsiale *Cowdria ruminantium*, responsable de la cowdrose ou *heartwater*, redoutable mala-

### SUMMARY

UILENBERG (G.), CAMUS (E.) et BARRÉ (N.). — Some observations on a stock of *Cowdria ruminantium* from Guadeloupe (French West Indies). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 34 (1) : 34-42.

A stock of *Cowdria ruminantium* from Guadeloupe (Caribbean) was compared in cross-immunity tests in small ruminants to the South African reference stock « Ball 3 », to a Sudanese stock (« Umm Banein ») and to a mouse-infective South African stock (« Kwanyanga »). There were no differences on this point between the Caribbean stock and the Ball 3 and Umm Banein stocks ; the Caribbean stock showed a degree of difference with the Kwanyanga stock, similar to that found by others between the Ball 3 and Kwanyanga stocks. The Caribbean stock was very pathogenic for Dutch goats, and the disease it caused was less amenable to oxytetracycline treatment than infections caused by the Ball 3 and Kwanyanga stocks. The ticks *Amblyomma variegatum*, *A. hebraeum* and *A. maculatum* could transmit the Caribbean stock, while transmission experiments using *A. americanum*, *A. cajennense*, *A. neumanni* and *A. imitator* gave negative results. The Caribbean stock was not pathogenic to mice and did not survive two serial passages in mice (one experiment only).

**Key words :** *Cowdria ruminantium* - Cross-immunity - Tick transmission - *Amblyomma* - Antibiotics - Goat - Guadeloupe.

die des ruminants africains, existe dans les Antilles (3, 10, 15), associée à un de ses vecteurs africains, la tique *Amblyomma variegatum*. Le fait que des espèces américaines du genre *Amblyomma* soient capables de trans-

mettre l'infection (12, 13, 14) augmente encore le danger pour le continent américain.

Nous rapportons ici les résultats de quelques recherches sur une souche de *C. ruminantium* isolée en Guadeloupe, recherches portant principalement sur une comparaison immunologique avec des souches africaines, sur des essais de transmission par quelques espèces d'*Amblyomma* et sur les réactions qu'elle entraîne chez des chèvres européennes.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Souches de *C. ruminantium* utilisées

*Souche Gardel.* Isolée en 1982 à la ferme de la Station de Zootechnie de l'I.N.R.A à Gardel (Grande Terre, Guadeloupe) par inoculation à une chèvre d'un broyat de femelles d'*A. variegatum* prélevées sur des bovins (1,4).

*Souche Ball 3.* D'origine sud-africaine, isolée avant 1952 (6), utilisée couramment pour l'immunisation (17).

*Souche Umm Banein.* Isolée d'un mouton au Soudan (8).

*Souche Kwanyanga.* Souche sud-africaine isolée d'un mouton, ayant la particularité d'être infectieuse et pathogène pour la souris (9), reçue du Dr. P. K. I. MACKENZIE, East London, en 1983.

### Animaux d'expérience

Chèvres nées et élevées au Pays-Bas, de races et d'âges divers.

Chèvre et moutons de l'île Désirade (Antilles françaises), de race locale, d'âges divers.

Un veau frison né et élevé aux Pays-Bas.

Souris adultes de souche Swiss.

### Tiques

L'origine des souches des différentes espèces d'*Amblyomma* utilisées est la suivante :

*A. americanum* : USA (12).

*A. cajennense* : Mexique (12).

*A. hebraeum* : Afrique du Sud (12).

*A. imitator* : Mexique, reçu en 1984 du Dr. J. TRAPAGA BARRIENTOS, Mexico.

*A. Lepidum* : Soudan, reçu en 1982 du Dr. F. JONGEJAN, Khartoum.

*A. maculatum* : USA (12).

*A. neumanni* : Argentine, reçu du Dr. A. MANGOLD, Salta, en 1983.

*A. variegatum* : Guadeloupe, à partir de femelles gorgées prélevées sur des bovins.

Les souches ont été entretenues comme indiqué auparavant (13), et les essais de transmission réalisés comme suit : 5 à 6 jours après infection des chèvres par injection de stabilat, des larves ou des nymphes indemnes ont été placées sur celles-ci à 2 ou 3 reprises, avec 1 à 2 jours d'intervalle. On a ainsi le maximum de chances de récolter des tiques gorgées pendant la rickettsémie. Seules les tiques gorgées pendant la réaction fébrile ont été utilisées, après leur mue, pour les essais de transmission à d'autres chèvres.

### Essais d'immunité croisée

A deux exceptions près, les infections ont été faites avec 2 ml de matériel conservé dans de l'azote liquide (« stabilat »), par voie intraveineuse (I.V.), comme indiqué ailleurs (16). Ce matériel fut soit du sang infecté, soit du surnageant de tiques infectées (2), contenant dans les deux cas 10 p. 100 de diméthylsulfoxyde. Des tiques vivantes ont été utilisées pour la primo-infection dans un cas, du sang frais dans un autre cas. L'infectiosité du matériel a été démontré dans tous les cas, non seulement lors de ces essais, mais également sur des chèvres témoins.

Dans les essais faits aux Pays-Bas, la réaction à la primo-infection a le plus souvent été traitée par l'administration d'oxytétracycline : soit 10 mg/kg d'une formule classique (\*), normalement injectée par voie intramusculaire (I.M.), exceptionnellement en I.V., soit 20 mg/kg d'une présentation à longue action (\*\*), par voie I.M. Selon les symptômes cliniques et l'évolution de la température rectale, deux ou plusieurs traitements à 1 ou 2 jours d'intervalle ont souvent été jugés nécessaires pour obtenir la guérison. Il y a eu un certain nombre d'exceptions (tableau I) : Trois chèvres infectées par la souche Kwanyanga ainsi que 4 chèvres infectées par la souche Ball 3 ont guéri spontanément, sans traitement spécifique. La guérison a toujours été suivie par une épreuve d'immunité homologe, avant l'épreuve par une souche hétérologue (16). Les réactions éventuelles à ces épreuves n'ont jamais été traitées, à l'exception toutefois d'hyperthermies semblant avoir une autre origine que la cowdriose et traitées avec de l'ampicilline ; on sait que cet antibiotique

(\*) Engemycine (Gist-Brocades).

(\*\*) Terramycin/LA (Pfizer).

TABLEAU N° I - Essais d'immunité croisée

Animal	Primo-infection					Epreuve homologue (2)			Epreuve hétérologue(2)			
	Souche	Matériel	incub.	temp. max. (°C)	Traitement(1)	incub.	temp. max.	Durée	Souche	incub.	temp. max.	Durée
C243	Gardel	Stabilat	10	41,2	20 (2,E)	-	-	-	Ball 3	-	-	-
C250	Gardel	Stabilat	10	41,2	40 (3,E)	-	-	-	Ball 3	-	-	-
C265	Gardel	Stabilat	9	41,2	30 (3,E)	-	-	-	Ball 3	-	-	-
C467	Gardel	Stabilat	12	41,6	40 (2,T)	-	-	-	Ball 3	-	-	-
C271	Ball 3	Stabilat	10	41,6	40 (2,T)	-	-	-	Gardel	-	-	-
C273	Ball 3	Stabilat	8	41,7	40 (2,T)	16	40,0	1	Gardel	14	41,5	6 (3)
C306	Ball 3	Stabilat	10	41,4	40 (2,T)	-	-	-	Gardel	-	-	-
C413	Ball 3	Stabilat	9	41,7	-	-	-	-	Gardel	-	-	-
C463	Ball 3	Stabilat	10	41,8	-	-	-	-	Gardel	14	40,5	1 (4)
C473	Ball 3	Stabilat	11	41,5	-	12	39,9	1	Gardel	-	-	-
C478	Ball 3	Stabilat	11	41,8	-	-	-	-	Gardel	-	-	-
C486	Ball 3	Stabilat	10	41,9	20 (1,T)	-	-	-	Gardel	-	-	-
C489	Ball 3	Stabilat	12	41,9	20 (1,T)	-	-	-	Gardel	-	-	-
C9	Gardel	Stabilat	12	41,2	-	-	n.e.	-	Umm Banein	-	-	-
C10	Gardel	Stabilat	12	41,0	-	-	n.e.	-	Umm Banein	13	39,8	3 (5)
M36	Gardel	Stabilat	11	40,6	-	-	n.e.	-	Umm Banein	-	-	-
M39	Gardel	Stabilat	11	41,5	-	-	n.e.	-	Umm Banein	11	39,9	1 (6)
M55	Gardel	Stabilat	13	40,9	-	-	n.e.	-	Umm Banein	-	-	-
M57	Gardel	Stabilat	13	40,5	-	-	n.e.	-	Umm Banein	-	-	-
C72	Gardel	Stabilat	13	41,5	-	-	n.e.	-	Umm Banein	-	-	-
C272	Gardel	Stabilat	7	41,9	60 (4,E)	19	40,3	3	Umm Banein	-	-	-
C73	Umm Banein	Stabilat	15	41,2	-	-	n.e.	-	Gardel	-	-	-
C274	Umm Banein	Tiques(7)	14	41,6	40 (4,E)	9	40,3	2(8)	Gardel	-	-	-
C260	Gardel	Stabilat	11	41,9	40 (2,T)	-	-	-	Kwanyanga	13	41,4	4
C275	Gardel	Stabilat	11	41,7	20 (1,T)	-	-	-	Kwanyanga	12	39,9	4
C303	Gardel	Stabilat	10	41,2	40 (2,T)	-	-	-	Kwanyanga	13	40,9	2
C311	Gardel	Stabilat	10	41,7	40 (2,T)	-	-	-	Kwanyanga	-	-	-
C318	Gardel	Sang frais	10	42,4	30 (3,E)	-	-	-	Kwanyanga	-	-	-
C446	Kwanyanga	Stabilat	11	41,1	-	-	-	-	Gardel	14	40,2	5
C447	Kwanyanga	Stabilat	10	40,8	-	-	-	-	Gardel	13	41,3	6(9)
C476	Kwanyanga	Stabilat	10	42,0	10 (1E)	-	-	-	Gardel	12	41,7	8(9)
C480	Kwanyanga	Stabilat	10	41,3	-	-	-	-	Gardel	-	-	-

C = Chèvre ; M = Mouton ; incub. = période d'incubation thermique, en jours. Temp. max. = température maximale de l'hyperthermie. Durée = Durée de l'hyperthermie, en jours ; n.e. = épreuve homologue non exécutée (Guadeloupe).

(1) Oxytétracycline, dose totale en mg/kg (répartie sur x jours, sous forme d'Engemycine (E) ou de Terramycin/LA (T)).

(2) Toutes les épreuves ont été faites par stabilat.

(3) Subinoculation de sang prélevé 15 jours après l'épreuve hétérologue positive. Absence de symptômes cliniques.

(4) Traitement à l'ampicilline, température normale le lendemain.

(5) Morte d'haemonchose 26 jours après l'épreuve.

(6) Biopsie du cerveau positive.

(7) Nymphes d'*Amblyomma lepidum*, infectées comme larves.

(8) La courbe thermique de C274 montrait de temps en temps des pics inexpliqués et cette réaction n'est pas nécessairement due à la cowdriose.

(9) Sévère réaction à l'épreuve hétérologue avec symptômes nerveux marqués, suivie par la guérison spontanée.

TABL. N° II - Réactions des chèvres néerlandaises aux inoculations par les diverses souches et efficacité des traitements

Souche	Nombre de chèvres inoculées**	Incubation (jours)***	Maximum de l'hyperthermie (°C)***	Animaux guéris				Animaux non traités, morts ou sacrifiés à l'agonie		
				NT	TLA	ENG	TLA+ ENG	Nombre	Délai entre inoculation et mort (jours)***	Durée de la maladie (jours)***
Gardel	27	10,1 + 1,2**** (7-12)	41,5 + 0,4 (40,6-42,2)	0/12	7*/9	4/5	0/1	11	13,4 + 1,0 (11-14)	2,6 + 1,3**** (0-4)
Ball 3	42	9,9 + 1,2 (7-12)	41,7 + 0,3 (40,6-42,3)	7/23	17/17	1/1	1/1	15	15,3 + 2,1 (10-18)	5,7 + 1,9 (2-9)
Umm Bancin	2	8 et 9	40,0 et 40,8	0/2				2	10 et 11	2 et 2
Kwanyanga	14	11,3 + 1,5 (9-14)	41,3 + 0,3 (40,8-42,0)	4/4	8/8	2/2				

NT = non traités à l'oxytétracycline ; TLA = Terramycin/LA ; ENG = Engemycine.

\* Une rechute fatale après guérison apparente (voir texte).

\*\* Il s'agit uniquement des stabilats utilisés dans les expériences d'immunité croisée.

\*\*\* Moyenne, erreur standard (extrêmes).

\*\*\*\* Une chèvre, morte sans hyperthermie préalable, est exclue.

n'influence pas l'évolution de la cowdriose (16). Les intervalles entre la primo-infection et l'épreuve homologe, et entre celle-ci et l'épreuve hétérologue, ont habituellement été d'un mois, parfois d'un à deux mois.

Les animaux utilisés en Guadeloupe n'ont pas subi d'épreuve homologe. Tous les animaux utilisés avaient guéri spontanément de leur primo-infection. L'intervalle entre la primo-infection et l'épreuve hétérologue a varié de 25 à 80 jours.

### **Suivi de la réaction après inoculation des chèvres et diagnostic**

Les réactions des animaux en expérience ont été suivies par la prise quotidienne de la température rectale et par examen clinique quotidien. La cowdriose a été confirmée par examen microscopique de frottis de cortex cérébral prélevé après la mort ou par biopsie (11), fixés au méthanol et colorés au Giemsa. Le diagnostic de cowdriose a parfois été fait, après guérison d'une réaction typique, indirectement par l'absence de réaction à l'épreuve homologe par du matériel reconnu infectieux.

Les caractéristiques des différents stabilats et souches utilisés dans les essais d'immunité croisée ont été jugés sur la période d'incubation thermique (prenant fin le premier jour d'une élévation nette de la température rectale) et la température maximale atteinte. Dans les cas où les animaux n'ont pas reçu de traitement, la durée de l'hyperthermie, les symptômes cliniques, l'issue de la maladie (guérison spontanée ou mort) et la durée de la période précédant la mort ont aussi été pris en compte. Les résultats, résumés dans le tableau II, donnent également des indications sur l'efficacité des traitements, dont le nombre administré par animal était fonction de l'évolution de la température et des symptômes cliniques. Néanmoins, étant donné que les infections exposées dans le tableau II n'avaient pas exclusivement pour but des essais d'immunité croisée, mais aussi des études de transmission, de pathogénie, de confirmation de diagnostic ou l'obtention de matériel infectieux, un traitement n'a pas toujours été administré, ou l'a été tardivement.

### **Inoculation des souris**

Une chèvre est infectée par stabilat de la souche Gardel. Du sang est prélevé sur hépa-

rine le 2<sup>e</sup> jour de l'hyperthermie (41,7 ° C) et 4 souris en reçoivent chacune 0,05 ml en I.V. L'infectiosité du sang est prouvée par inoculation de chèvres témoins. Le lendemain, du sang est de nouveau prélevé sur la chèvre (temp. 41,2 °C) et 4 nouvelles souris en reçoivent 0,1 ml chacune en I.V.

Les 8 souris sont saignées respectivement 10 et 11 jours plus tard, leur sang est mélangé et inoculé à 6 souris, 1 ml par voie intrapéritonéale à 4 souris, 0,1 ml en I.V. à 2 souris. Ces 6 souris sont sacrifiées après 18 jours. Leurs rates homogénéisées et leur sang sont mélangés et inoculés en I.V. à une chèvre neuve.

## **RÉSULTATS**

### **Résultats des essais d'immunité croisée**

Aucun des 32 animaux testés n'est mort à la suite d'une épreuve hétérologue (Tableau I). Seule une chèvre (C 10) a succombé 10 jours après une réaction thermique modérée, mais la cause de sa mort s'est révélée être une haemochose massive.

Ajoutons que 12 autres animaux, inoculés en Guadeloupe avec des isolats provenant de diverses communes, puis éprouvés avec la souche Gardel (1, 4), n'ont présenté ni symptômes, ni élévation thermique après inoculation d'épreuve avec la souche Umm Banein.

Les expériences d'immunité croisée entre la souche Gardel d'une part et les souches Ball 3 et Umm Banein d'autre part, montrent donc que le caractère immunogène de la souche antillaise est très proche de celui des souches africaines. Seule une chèvre, C273, a montré une réaction thermique importante et prolongée, sans autres symptômes.

Par contre, il y a des différences immunologiques entre la souche Kwanyanga et la souche Gardel, et ce dans les deux sens. L'immunité partielle est toutefois suffisante pour prévenir des réactions mortelles.

Que les animaux aient été traités à l'oxytétracycline (une ou plusieurs fois) ou non, ne semble pas influencer sur l'installation de l'immunité (Tableau I).

### **Réaction des chèvres néerlandaises et antillaises à l'inoculation de diverses souches**

La souche Gardel s'est montrée très pathogène pour les chèvres néerlandaises. Des 12

chèvres non traitées à l'oxytétracycline, aucune n'a survécu (Tableau II) ; 11 sont mortes, ou ont été sacrifiées à l'agonie, et une a été sacrifiée à un stade moins avancé.

La sensibilité des petits ruminants antillais est bien moindre. Ainsi, sur 37 moutons et 109 chèvres originaires de régions non infectées des Antilles françaises (Les Saintes et La Désirade) et inoculés avec la souche Gardel lors de divers essais, seuls 6 moutons (16 p. 100) et 69 chèvres (63 p. 100) sont morts, les autres ayant guéri sans traitement après avoir manifesté des symptômes plus ou moins sévères.

La souche Ball 3 semble relativement moins pathogène que la souche Gardel pour les chèvres néerlandaises. Des 23 chèvres non traitées à l'oxytétracycline, 15 sont mortes, 7 ont guéri, et une a été sacrifiée à un stade précoce. En observant le nombre de jours entre l'apparition de l'hyperthermie et la mort, il s'avère que la maladie causée par la souche Ball 3 évolue plus lentement que lorsqu'il s'agit de la souche Gardel (Tableau II). Il ne s'agit là que de résultats obtenus avec des stabilats ayant servi aux expériences d'immunité croisée (voir Matériel et méthodes).

Les deux chèvres néerlandaises infectées par la souche Umm Banein sont mortes rapidement. Ces 2 cas, ajoutés aux résultats obtenus auparavant (16), confirment le grand pouvoir pathogène de cette souche.

La souche Kwanyanga semble nettement plus bénigne. Les 4 chèvres non traitées ont toutes guéri spontanément, malgré des réactions thermiques normales.

Des symptômes nerveux sont habituellement observés chez les chèvres au cours de la maladie causée par la souche Gardel, ainsi que par toutes les souches africaines étudiées, sauf la souche Kwanyanga. En effet, dans aucun cas d'infection par cette dernière nous n'avons observé le moindre symptôme nerveux. (A part les cas indiqués dans le tableau II, nous avons étudié la souche Kwanyanga chez plusieurs autres chèvres, dont quelques-unes sont mortes).

### Réactions des souris à l'inoculation

Aucune des souris inoculées n'a montré de symptôme de maladie. La chèvre inoculée avec les rates et le sang des 6 souris du deuxième passage n'a pas contracté la cowdriose.

Ajoutons que 13 autres isolats de *C. rumi-*

*nantium* de diverses communes en Guadeloupe et Marie-Galante ont été inoculés, sous forme de broyats de tiques ou de sang de chèvres infectées, à des souris, deux par voie intrapéritonéale et deux par voie I.V. pour chaque isolat. Une autre série d'inoculations a été réalisée avec 4 isolats sur des souris (5 par voie intrapéritonéale pour chaque isolat) soumises à un traitement immunosuppresseur simultané (0,6 mg de cyclophosphamide en I.M. par souris). Les différents isolats n'ont provoqué ni symptômes ni mortalité, même chez les souris soumises à un traitement immunosuppresseur.

### Essais de transmission par les tiques

Les résultats des essais de transmission de la souche Gardel par les tiques sont résumés dans le tableau III. La souche antillaise peut être transmise par *A. variegatum*, *A. hebraeum* et *A. maculatum*. Jusqu'ici, les essais de transmission par *A. americanum*, *A. neumanni*, *A. imitator* et *A. cajennense* (qui s'était montré un (mauvais) vecteur expérimental d'une souche africaine (13, 14)) ont donné des résultats négatifs.

### Sensibilité de la souche Gardel à l'oxytétracycline

Onze des 16 chèvres (y compris n° 314, tableau III) traitées à l'oxytétracycline ont finalement guéri mais, chez la plupart des animaux, plusieurs administrations ont été jugées nécessaires même lorsqu'il s'agissait de la formulation à longue action (Tableau I, II et III).

L'administration simultanée de l'Engemycine en I.V. et de la Terramycin/LA en I.M. à une chèvre, et de la Terramycin/LA en I.M. à une autre, dans les deux cas le jour où les premiers symptômes nerveux ont été remarqués, n'a pas empêché l'issue fatale le lendemain. Par ailleurs, l'administration de l'Engemycine à plusieurs reprises n'a pas empêché le développement de symptômes nerveux chez 3 autres chèvres un ou deux jours après le début du traitement ; deux de ces chèvres (n°s 250 et 272, tableau I) ont finalement guéri, la troisième est morte. Deux chèvres, une traitée à 3 reprises à l'Engemycine (n° 314, tableau III), l'autre à 2 reprises à la Terramycin/LA, ont fait une rechute mortelle, après une guérison apparente ; elles sont mortes 17 à 24 jours

TABL. N° III - Essais de transmission de *C. ruminantium* (souche Gardel)

Tiques	Animal*	Incubation (jours)	Remarques	
<i>A. americanum</i>	L-N	259	Négatif	
<i>A. americanum</i>	L-N	317	Négatif	
<i>A. americanum</i>	N-A	259	Négatif	
<i>A. cajennense</i>	L-N	273	Négatif	
<i>A. cajennense</i>	L-N	301	Négatif	
<i>A. cajennense</i>	N-A	321	Négatif	
<i>A. hebraeum</i>	L-N	314	+ 14	Engemycine 10 mg/kg jours 14, 16 et 17. Rechute, sacrifiée à l'agonie jour 34.
<i>A. imitator</i>	L-N	475	Négatif	
<i>A. imitator</i>	L-N	501	Négatif	
<i>A. imitator</i>	N-A	502	Négatif	
<i>A. maculatum</i>	L-N	333	+ 19	Sacrifiée en convulsions agoniques jour 23.
<i>A. maculatum</i>	L-(N)-A	309	Négatif	
<i>A. maculatum</i>	N-A	266	Négatif	
<i>A. neumanni</i>	L-N	404	Négatif	
<i>A. neumanni</i>	N-A	320	Négatif	
<i>A. variegatum</i>	L-N	254	+ 14	Morte jour 18.
<i>A. variegatum</i>	L-(N)-A	442	+ ?** 19***	Terramycin/LA 20 mg/kg jour 23***

L-N = Transmission de larve à nymphe. L-(N)-A = Transmission par adultes infectés à l'état de larves, ayant été nourris à l'état de nymphe sur un autre animal. N-A = Transmission de nymphe à adulte.

\* Chèvres uniquement, excepté le n° 442, un veau. \*\* Le veau 442 a fait une réaction thermique avec un maximum de 40.8°C au jour 23. La réaction et sa réponse au traitement constituent une forte présomption de transmission réussie, mais non une preuve absolue. \*\*\* Jours après la mise des mâles ; les femelles ont été mises 5 jours plus tard.

après le dernier traitement. Une issue fatale longtemps après le traitement et la guérison apparente n'a, à notre connaissance, été rapportée que pour quelques chèvres infectées avec une souche nigériane et traitées une seule fois (7).

La plupart des chèvres infectées par la souche Ball 3 ont également été traitées plus d'une fois (Tableau I), mais toutes (19) ont guéri et il n'y a pas eu de rechute mortelle, ni apparition de symptômes nerveux après le début du traitement.

La souche Kwanyanga a semblé la plus sensible à l'oxytétracycline, toutes les 10 chèvres traitées se sont rétablies, 8 sur 10 après un seul traitement.

## DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les essais d'immunité croisée n'ont pas permis de détecter de différences importantes

entre la souche antillaise de *C. ruminantium* et les souches africaines Ball 3 et Umm Banein. Ces dernières n'avaient déjà, sur ce point, pas montré de différences entre elles, ni avec des souches en provenance du Nigéria et de São Tomé (16).

Les différences entre la souche Gardel et la souche Kwanyanga rapprochent encore la souche antillaise de la souche Ball 3. En effet, nos résultats sont parallèles à ceux obtenus dans des essais d'immunité croisée entre Kwanyanga et Ball 3 en Afrique du Sud (9), dont les résultats ont été confirmés par des expériences non publiées faites à Utrecht montrant également une immunité réciproque incomplète entre Kwanyanga et Ball 3.

Sur le plan clinique, la souche Gardel s'est montrée virulente, causant chez la chèvre néerlandaise une cowdriose classique avec une période d'incubation et des signes nerveux comme l'on voit habituellement dans les infections causées par des souches isolées en Afrique et non-pathogènes pour la souris. Le fait

que la guérison soit plus fréquente chez les petits ruminants de Guadeloupe doit être attribué à l'origine de ces animaux, dont les ancêtres sont au moins en partie originaires de régions africaines où sévit une cowdriose endémique (5).

Il n'y a pas non plus de différence entre la souche Gardel et des souches africaines sur le plan de la transmission par les tiques. Les expériences de transmission par des espèces d'*Amblyomma* américaines ont été faites afin d'apporter une contribution pour estimer le danger potentiel présenté dans l'hémisphère occidental par les souches antillaises de *C. ruminantium*. Jusqu'ici, il semble que seul *A. maculatum* présente un danger, mais les résultats exposés dans le tableau III indiquent que cette tique n'est peut-être pas un vecteur aussi efficace que les premières expériences (12) semblaient l'avoir montré.

Les essais de transmission à la souris de la souche Gardel et d'autres isolats provenant de diverses régions de Guadeloupe et de Marie-Galante ont échoué, ce qui rapproche sur ce point également les souches antillaises des souches africaines « normales ».

La souche antillaise a paru relativement peu sensible à l'oxytétracycline (cf. Tableau II), mais cela peut être dû à sa virulence pour les

chèvres néerlandaises, plus grande que celle des souches Ball 3 et surtout Kwanyanga. Ce fait, et l'observation que des rechutes fatales soient possibles après guérison apparente, indiquent que la souche Gardel ne semble pas convenir comme source de matériel infectieux pour l'immunisation par la méthode d'infection et traitement, au moins pour les races européennes hautement réceptives. Par contre, elle a donné des résultats satisfaisants pour l'immunisation de chèvres créoles en Guadeloupe.

En résumé, les caractéristiques de la souche Gardel ne diffèrent pas de celles des souches africaines virulentes non-pathogènes pour la souris.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Mmes M. J. ASSELBERGS et N. M. PERIÉ et MM. F. F. J. FRANSSEN, G. A. M. J. GEELLEN, B. H. den HOLLANDER, J. NIEUWENHUIJS et C. VAN ZOEREN de leur aide technique. Nous sommes également très reconnaissants aux personnes, citées dans le texte ou dans d'autres publications (12, 14, 16), qui nous ont confié des souches de tiques ou de *C. ruminantium*.

## RESUMEN

UILENBERG (G.), CAMUS (E.), BARRÉ (N.). — Algunas observaciones sobre una cepa de *Cowdria ruminantium* aislada en Guadalupe (Antillas francesas). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 34-42.

Se comparó una cepa de *Cowdria ruminantium*, aislada en Guadalupe, con la cepa de referencia sudafricana « Ball 3 », con la cepa del Sudán (« Umm Banein ») y con una cepa sudafricana patógena para el ratón (« Kwanyanga ») al efectuar pruebas de inmunidad cruzada en pequeños rumiantes.

No se observan diferencias entre la cepa antillana y las cepas Ball 3 y Umm Banein ; sino existe una diferencia con la cepa Kwanyanga, semejante a la notada por otros investigadores entre las cepas Ball 3 y Kwanyanga.

La cepa antillana fué muy patógena en la cabra neerlandesa y la enfermedad causada por dicha cepa curó con oxitetraciclina más difícilmente que la causada por la cepa Ball 3 y la cepa Kwanyanga.

Las garrapatas *Amblyomma variegatum*, *A. hebraeum* y *A. maculatum* transmitieron la cepa antillana. Las experiencias de transmisión por *A. americanum*, *A. cajennense*, *A. neumanni* y *A. imitator* dieron resultados negativos.

La cepa antillana no fué patógena para el ratón y no sobrevivió después de dos pasajes en el ratón (una experiencia).

*Palabras claves* : *Cowdria ruminantium* - Inmunidad cruzada - Transmisión por garrapatas - *Amblyomma* - Antibiótico - Cabra - Guadalupe.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BARRE (N.), CAMUS (E.), BIRNIE (E.), BURRIDGE (M. J.), UILENBERG (G.), PROVOST (A.). Setting up a method for surveying the distribution of cowdriosis (heartwater) in the Caribbean. Proc. XIIIth World Congress on Diseases of Cattle, Durban, 1984 : 536-541.
2. BEZUIDENHOUT (J. D.). The development of a new heartwater vaccine using *Amblyomma hebraeum* nymphae infected with *Cowdria ruminantium*. In : WHITEHEAD (G. B.), GIBSON (J. D.), ed. Tick biology and control. Proc. Int. Conf., Grahamstown, 1981 : 41-45.



3. BURRIDGE (M. J.), BARRE (N.), BIRNIE (E. F.), CAMUS (E.), UILENBERG (G.). Epidemiological studies on heartwater in the Caribbean, with observations on tick-associated bovine dermatophilosis. Proc. XIIIth World Congress on Diseases of Cattle, Durban, 1984 : 542-546.
4. CAMUS (E.), BARRE (N.), BIRNIE (E.), BURRIDGE (M.), UILENBERG (G.). Répartition de la cowdriose (heartwater) aux Antilles. Colloque Int. sur les Maladies de la Chèvre, Niort, 1984 : 683-688. (Colloque de l'I.N.R.A., n° 28).
5. CHEMINEAU (P.), COGNIE (Y.), XANDE (A.), PEROUX (F.), ALEXANDRE (G.), LEVY (F.), SHITALOU (E.), BECHE (J. M.), SERGENT (D.), CAMUS (E.), BARRE (N.), THIMONIER (J.). Le « cabrit créole » de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques : monographie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** : 225-238.
6. HAIG (D. A.). Note on the use of the white mouse for the transport of strains of heartwater. *J. S. A. fr. vet. med. Ass.*, 1952, **23** (3) : 167-170.
7. ILEMOBADE (A. A.). Study of heartwater and the causative agent, *Cowdria ruminantium* (Cowdry 1925), in Nigeria. Ph. D. Thesis, Ahmadu Bello University, Zaria, 1976 : 214-227.
8. JONGEJAN (F.), MORZARIA (S. P.), SHARIF (O. A.), ABDALLA (H. M.). Isolation and transmission of *Cowdria ruminantium* (causal agent of heartwater disease) in Blue Nile province, Sudan. *Vet. Res. Commun.*, 1984, **8** : 141-145.
9. MACKENZIE (P. K. I.), VAN ROOYEN (R. E.). The isolation and culture of *Cowdria ruminantium* in albino mice. In : WHITEHEAD (G. B.), GIBSON (J. D.), ed. Tick biology and control. Proc. Int. Conf., Grahamstown, 1981 : 33-39.
10. PERREAU (P.), MOREL (P. C.), BARRE (N.), DURAND (P.). Existence de la cowdriose (heartwater) à *Cowdria ruminantium* chez les ruminants des Antilles françaises (La Guadeloupe) et des Mascareignes (La Réunion et Ile Maurice). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** : 21-22.
11. SYNGE (B. A.). Brain biopsy for the diagnosis of heartwater. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1978, **10** : 45-48.
12. UILENBERG (G.). Experimental transmission of *Cowdria ruminantium* by the Gulf Coast tick *Amblyomma maculatum* : Danger of introducing heartwater and benign African theileriasis onto the American mainland. *Am. J. vet. Res.*, 1982, **43** : 1279-1282.
13. UILENBERG (G.). Acquisitions nouvelles dans la connaissance du rôle vecteur de tiques du genre *Amblyomma* (Ixodidae). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** : 61-66.
14. UILENBERG (G.). Heartwater (*Cowdria ruminantium* infection) : Current status. *Adv. vet. Sci. comp. Med.*, 1983, **27** : 427-480.
15. UILENBERG (G.), BARRE (N.), CAMUS (E.), BURRIDGE (M. J.), GARRIS (G. I.). Heartwater in the Caribbean. *Prev. vet. Med.*, 1984, **2** : 255-267.
16. UILENBERG (G.), ZIVKOVIC (D.), DWINGER (R. H.), TER HUURNE (A. A. H. M.), PERIE (N. M.). Cross immunity between strains of *Cowdria ruminantium*. *Res. vet. Sci.*, 1983, **35** : 200-205.
17. VAN DER MERWE (L.). Field experience with heartwater (*Cowdria ruminantium*) in cattle. *J. S. Afr. vet. Ass.*, 1979, **50** : 323-325.