

Recherches sur la leptospirose bovine en Afrique centrale,

PAR

J. et M. VAN RIEL (*).

(Reçu pour publication le 16 avril 1955)

I. — Introduction.

En 1953, J. Van Riel et V. Bienfet ont, dans un mémoire consacré à la leptospirose bovine en Belgique, donné un aperçu de la répartition géographique de l'infection des bœufs par des leptospires pathogènes. Le lecteur qui s'intéresse à cette question y trouvera une bibliographie complète et une revue, que nous nous contenterons de résumer brièvement ici; nous y ajouterons une analyse des recherches plus récentes, notamment des travaux effectués aux Etats-Unis (W.S. Gochenour Jr., 1953) et en Israël (J. Van der Hoeden et coll., 1951, 1953).

La leptospirose du bœuf est connue en U.R.S.S. depuis 1935. En 1941, la maladie fut signalée en Israël, l'année suivante en Australie et en 1944 aux Etats-Unis.

Les souches qui, dès 1935, furent cultivées en Russie à partir de cas d'ictère hémoglobinurique chez les bovidés, furent considérées comme tout au moins apparentées à *Leptospira grippotyphosa*.

L'infection expérimentale du veau reproduit la maladie naturelle et peut être mortelle. Les auteurs russes observèrent des épidémies parmi les personnes vivant au contact du bétail. De 1941 à 1949, cette leptospirose fut reconnue, dans diverses régions de l'U.R.S.S., chez la bête bovine et chez l'homme; une vaccination préventive fut appliquée.

En 1941, les vétérinaires d'Israël décrivent un ictère infectieux des bovidés, ressemblant fort à celui signalé en Russie. Cinq ans plus tard, Bernkopf et ses collaborateurs en découvrirent l'étiologie leptospirienne. Ils isolèrent une souche, *L. bovis*, qu'ils considérèrent comme une espèce nouvelle, proche mais différente de *L. grippo-*

(*) Travail effectué avec l'aide du Fonds National de la Recherche Scientifique.

typhosa; ultérieurement, J.W. Wolff et H. Bohlander (1952) ainsi que J. Van der Hoeden (1953) démontrèrent que la souche bovis de Bernkopf est en réalité un authentique *L. grippotyphosa* et ne se distingue de ce sérotype que par des nuances antigéniques insignifiantes. Expérimentalement, ce leptospire est pathogène pour le veau. La maladie naturelle est de gravité variable et se caractérise par une fièvre de courte durée, l'altération du lait, l'ictère généralisé, l'hématurie et l'albuminurie. Des contaminations professionnelles furent observées chez des vétérinaires, des ouvriers d'abattoir et des éleveurs de bétail.

Depuis 1949, J. Van der Hoeden et ses collaborateurs (1951, 1953) ont entrepris, à l'Institut Vétérinaire de Tel Aviv, une série de recherches particulièrement fouillées sur les leptospiroses humaine et animale. Dans tout le Proche-Orient, le taux des sérodiagnostics positifs à *L. grippotyphosa* oscille, en général, chez le bœuf, autour de 10 %. La maladie se manifeste en Israël sous forme épizootique et épidémique, avec une gravité variable, mais parfois élevée. C'est ainsi que dans un troupeau de 95 vaches laitières 88 bêtes réagissaient positivement à *L. grippotyphosa*; 12 seulement furent malades et 10 moururent ou furent abattues *in extremis*. Le leptospire causal fut cultivé à partir des reins. Les symptômes cardinaux étaient les suivants : fièvre de courte durée, perte d'appétit, lait teinté de sang, hémoglobinurie, diminution ou même arrêt de la sécrétion lactée, jaunisse et amaigrissement. Une néphrite interstitielle prononcée était la principale lésion anatomopathologique. Van der Hoeden signala aussi un millier de cas humains, dûs au même sérotype, parmi des travailleurs agricoles qui, d'après lui, n'auraient pas eu de contact avec le bétail; le réservoir de virus, origine de ces contaminations, aurait été, dans ces cas, non le bœuf, mais le campagnol. On voit comme l'épidémiologie de cette zoonose s'est ici, comme ailleurs, singulièrement compliquée.

Le troisième foyer de leptospirose de la bête bovine est l'Australie. Depuis des années, on connaissait dans les fermes du Queensland, sous le nom de « redwater » un ictère hémoglobinurique des veaux. En 1942, D.W. Johnson trouva, chez des bœufs et des porcs, des anticorps spécifiques, à un titre élevé, envers *L. pomona* et *L. hyos*, syn. *mitis*. A.K. Sutherland, G.C. Simmons et G.C. Kenny (1949) étudièrent trois épizooties, dont la morbidité et la mortalité furent élevées. Les signes cliniques étaient la fièvre, l'anémie, l'ictère et l'hémoglobinurie. Ces vétérinaires mirent *L. pomona* en évidence dans les urines. Ultérieurement, des troupeaux furent atteints dans divers Etats australiens. Au Queensland, le rapport du Département de l'Agriculture pour l'année 1951 insiste sur les pertes sévères causées dans le cheptel par ces épizooties.

Plusieurs fois des cas humains furent rattachés à des infections des bovidés. (A.W. Bruere, 1952).

Nous rapprocherons du foyer australien, les cas signalés en Nouvelle-Zélande, où l'infection de la bête bovine par *L. pomona* fut reconnue en 1952. C.R. Ensore et T.J. Clure (1953) considèrent que ce parasite est, dans ce pays, la seule cause d'hémoglobinurie du veau; W.A. Te Punga et W.H. Bishop (1953) décrivent des cas où l'avortement fut le seul symptôme.

Aux États-Unis d'Amérique, la leptospirose bovine a fait l'objet de travaux nombreux et importants et le tableau épidémiologique et clinique le plus complet en fut donné. Signalée pour la première fois en 1944, elle est considérée actuellement par les vétérinaires américains (W.S. Gochenour, Jr., 1953) comme une menace sérieuse pour l'élevage et un problème économique d'importance majeure. Elle a été observée dans 40 des 48 États, dans tous les climats et pendant toute l'année. Des épizooties brutales ont causé de grosses pertes. Des enquêtes sérologiques ont précisé l'extension de ce parasitisme: on estime que, globalement 10 à 20 % du bétail des États-Unis est infecté par un ou plusieurs sérotypes; dans les troupeaux, l'indice varie de 5 à 70 %. La létalité est de l'ordre de 5 %. Un quart des animaux infectés font une infection inapparente (C.J. York, 1951). La contamination se produit, directement ou indirectement, à partir du lait des malades au stade aigu, de l'urine des porteurs chroniques, ou encore des avortons et des membranes placentaires. Des pâturages marécageux et des cours d'eau lents peuvent être intensément infestés. Parmi les sérotypes responsables, *L. pomona* paraît, en Amérique du Nord, jouer un rôle de premier plan. L'inoculation expérimentale reproduit l'hémoglobinurie chez le veau; les lésions macroscopiques et microscopiques de néphrite interstitielle localisée sont constantes (K.R. Reinhard, 1951).

L'incubation varie d'un jour à plusieurs semaines. Cliniquement, on observe généralement de l'anémie hémolytique, de l'hémoglobinurie, de l'ictère, des troubles de la lactation et aussi des avortements (W.B. Bell, A.W. Rice et B.V. Connor, 1953; H.S. Bryan, 1954); ce symptôme serait parfois unique et se produirait surtout au septième ou au huitième mois. Comme cette symptomatologie peut être déterminée par divers micro-organismes, la confirmation du laboratoire est indispensable. Actuellement, aux États-Unis, des tests sérologiques simplifiés et standardisés sont effectués dans les laboratoires ordinaires. En plus de l'agglutination, recherchée aussi macroscopiquement, la réaction de déviation du complément est entrée dans la pratique courante (Ch.J. York, 1952). Le problème de la prophylaxie a été abordé et des mesures de police sanitaire sont envisagées. La mise au point d'un procédé d'immunisation

active ne serait qu'une question de temps; C.J. York et J.A. Baker (1953) ont essayé, comme vaccin, une culture de *L. pomona* sur embryon de poulet, inactivée par le formol ou par une alternance de congélation et de réchauffement. Des recherches intensives de chimiothérapie sont en cours.

En plus de ces quatre grands foyers, la maladie leptospirienne fut aussi décrite chez les bovidés en Argentine, en Grande-Bretagne, en Afrique du Nord, au Japon, en Hongrie et en Italie. Dans ce dernier pays, citons l'observation de A. Mantovani (1953) qui, chez un bœuf hémoglobinurique, isole un *L. icterohaemorrhagiae* classique.

Ce qui est curieux, c'est que dans d'autres régions, on observe une situation tout à fait différente : d'après les résultats sérologiques, un pourcentage appréciable de bêtes bovines est parasité par des leptospores, sans que, jusqu'à présent, aucun phénomène morbide n'ait pu être attribué à cette infection. Il en est ainsi en Suisse (22,8 %), aux Pays-Bas (7 %) et en Belgique (9,71 %).

À notre connaissance, la leptospirose bovine n'a pas encore été signalée dans la zone tropicale.

II. — Enquête sérologique.

Nos investigations s'insèrent dans une série de recherches sur les réservoirs de leptospores pathogènes en Afrique Centrale. En 1946, J. Van Riel rapporte l'isolement, à partir des reins d'un rongeur, *Arvicanthis abyssinicus*, d'un sérotype *L. ndambari*, apparenté ou identique à *L. icterohaemorrhagiae*; il entreprend quelques examens sérologiques qui, étendus ultérieurement (1953), indiquent que le chien est, au Congo, parasité par divers sérotypes. Avec T.S. Wiktor (1954), il montre que ce parasitisme n'est pas toujours latent, mais peut se traduire cliniquement par une gastro-entérite avec ou sans ictère. J. et M. Van Riel (1954) établissent que le porc aussi est en Afrique Centrale un réservoir de virus leptospirien. D'autres enquêtes sont en cours parmi les capridés et les ovidés.

Le coup de sonde, dont les résultats sont rapportés ci-après, a consisté dans l'examen de 124 sérums prélevés sur des bœufs au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. On trouvera dans le tableau 1 la provenance de ce matériel d'étude. (*)

(*) Nous remercions vivement de l'aide qu'ils nous ont apportée : le Docteur Colback, Vétérinaire en Chef de la Colonie, et ses collaborateurs, les Docteurs Deome et Bugyaki, le Professeur J. Gillain, Conseiller technique de l'I. N. E. A. C., le Docteur Maricz, vétérinaire de cette institution et Mr. F. X. Drabs, auxiliaire médical.

Rappelons que le cheptel bovin indigène au Congo Belge est de 390.000 têtes, celui du Ruanda-Urundi de 930.000 têtes; l'éleveur indigène montre peu de sollicitude pour ses élevages. Le cheptel européen est estimé à 260.000 têtes environ. (J. Gillain),

Notre technique et notre interprétation de l'agglutination-lyse ont été exposées dans divers travaux (J. Van Riel, 1945, 1946, 1952; J. Van Riel et V. Bienfet, 1953; J. Van Riel, F. Schoenaers, J. Brouwers, V. Bienfet et A. Kaekenbeeck, 1953; J. Van Riel et J.T. Witkor, 1954; J. et M. Van Riel, 1954).

Nous avons pratiqué d'abord une réaction d'orientation au centième avec les 10 souches suivantes, dont le choix a été principalement déterminé d'après les sérotypes trouvés ailleurs chez le bœuf :

- Wijnberg (*L. icterohaemorrhagiae* A B, W.B., 1);
- Utrecht IV (*L. canicola*, W.B. V);
- Mus 127 (*L. ballum*, W.B. VII);
- Ballico (*L. australis* A, W.B., XIII);
- Pomona (*L. pomona*, W.B. XIV);
- Moscou V (*L. grippotyphosa* W.B. XV);
- Kabura (groupe *hebdomadis*, W.B. XVI);
- Swart-van Tienen (*L. bataviae*, W.B. XVII);
- Mitis Johnson (*L. hyos*, syn. *mitis*, W.B. XX);
- Butembo (souche congolaise non classée).

Les résultats de cette première épreuve nous font approfondir notre examen dans la partie sensible du spectre antigénique exploré. Nous recherchons alors le taux limite du sérum vis-à-vis de tous les sérotypes en notre possession, appartenant au même groupe, et de souches voisines.

Nous ne considérons comme positifs que les sérums donnant au moins avec une souche une image nette de lyse à 1/100.

Comme le montre le tableau 1, 42 sérums sur 124 présentèrent une réaction positive, soit 33 %. Dans deux des lots examinés, celui de la Ferme Vanderbeken, à Elisabethville et celui de Kissenyi, au Ruanda, environ la moitié des bœufs examinés avaient eu la leptospirose.

Le tableau 2 situe, dans la mesure du possible, les types sérologiques en cause. Un seul prélèvement ne permet pas toujours de déterminer, en toute certitude, le sérotype auquel appartient la souche qui a suscité la formation des anticorps. En effet, lorsqu'on suit l'évolution immunologique du sérum d'un malade ou d'un animal inoculé expérimentalement, on constate parfois que la souche infectante est lysée à un titre moindre qu'un sérotype voisin. Ainsi,

dans des infections par *L. icterohaemorrhagiae*, biotype incomplet A, il arrive que le taux de la réaction soit, à certains moments, plus élevé pour *L. canicola* que pour le type incomplet (R. Gispen et W. Schnüffner, 1939). C'est pour cette raison que dans notre tableau 2, nos résultats sont rangés par sérogroupes. Nous avons même, à titre tout à fait provisoire et sans préjuger de la spécificité des souches envisagées, appelé « Groupe icterohaemorrhagiae lato sensu » les leptospires compris dans les 6 premiers groupes de Wolff et Broom (1953-1954). Un des sérums n'a pas même pu être placé dans un groupe, car il lysait également, soit à 1/1000, des souches de ce groupe « Icterohaemorrhagiae lato sensu », Kantorowicz, *L. icterohaemorrhagiae* A (W.B. I) et Utrecht IV, *L. canicola* W.B. V), d'une part, et d'autre part la souche Swart-van Tienen, *L. bataviae* (W.B. XVII).

Il résulte de nos épreuves que les types antigéniques qui parasitaient ou avaient parasité les bœufs positifs, sont nombreux; ils appartiennent, par ordre de fréquence, aux sérotypes ou sérogroupes suivants : *L. grippityphosa*, *L. bataviae*, groupe *icterohaemorrhagiae* lato sensu, groupe *hebdomadis*, *L. australis* A, *L. pomona*, *L. butembo*, soit au moins 7 entités antigéniques.

Pour qui connaît la promiscuité dans laquelle les indigènes vivent avec les animaux domestiques, la possibilité de contamination humaine à partir du bœuf est évidente.

(Institut de Médecine Tropicale, Anvers,
Laboratoire de la leptospirose).

Résumé. — La réaction d'agglutination-lyse pour leptospirose, pratiquée sur 124 sérums de bœuf, provenant du Congo Belge et du Ruanda-Urundi, a été positive dans 42 cas. Avec la réserve que comporte le nombre relativement peu élevé des examens, le pourcentage global est de 33 % et, dans deux lots, ce parasitisme latent touchait environ la moitié des bêtes. Au moins 7 types antigéniques sont en cause : *L. grippityphosa*, *L. bataviae*, groupe *icterohaemorrhagiae* lato sensu, groupe *hebdomadis*, *L. australis* A, *L. pomona* et *L. butembo*.

Samenvatting. — De agglutinatie-lysisreactie voor leptospirosis, toegepast op 124 rundersera verliep positief in 42 gevallen. Met het voorbehoud dat de reeks onderzoeken betrekkelijk gering is, bedraagt het globale percentage 33 % en, bij twee groepen, trof men, bij ongeveer de helft der dieren, dit latente parasitisme aan. Minstens zeven antigenische typen zijn verantwoordelijk : *L. grippityphosa*, *L. bataviae*, *icterohaemorrhagiae* groep lato sensu, *hebdomadis* groep, *L. australis* A, *L. pomona* en *L. butembo*.

Summary. — The agglutination-lysis test for leptospirosis was carried out on sera of 124 oxen originating from Belgian Congo and Ruanda-Urundi, with positive result in 42 cases. With the reserve that the number of examinations is rather low, the global percentage is 33 %. In two lots this latent parasitism was observed in about half of the animals. At least 7 antigenic types are to be accounted for : *L. grippotyphosa*, *L. bataviae*, *icterohaemorrhagiae* group lato sensu, *hebdomadis* group, *L. australis*A, *L. pomona* and *L. butembo*.

BIBLIOGRAPHIE (*).

1. Australia, Queensland. — Annual report of the Department of Agriculture and Stock for the year 1950-51. Brisbane, 1951.
2. Bell W. B., Rice A. W. and Connor B. V. — An outbreak of bovine leptospirosis in Virginia. *Vet. Med.*, 1953, 48, 87.
3. Bruere A. W. — An association between leptospirosis in calves and men. *Austr. vet. j.*, 1952, 28, 174.
4. Bryan H. S. — Studies on leptospirosis in domestic animals. III Incidence of leptospirosis in cattle and swine in Illinois. *Amer. vet. med. Asso.* 1954, 124, 423.
5. Ensor C. R. and Mc Clure T. J. — Bovine leptospirosis in Northland. I. Incidence in animals and men. II. Some clinical aspects of bovine leptospirosis. *N. Z. Vet. J.*, 1953, 1, 47.
6. Gillain J. — Les élevages coloniaux. In *Encyclopédie du Congo Belge*, Bruxelles, Bielefeld, Tome 2, p. 409.
7. Gispin R. und Schöffner W. — Die Spaltung der klassischen *L. icterohaemorrhagiae* syn. *icterogenes* in zwei Biotypen. *Ztrbl. f. Bakt.*, 1939, 144, 427.
8. Gochenour Jr. W. S. — Bovine leptospirosis in the United States. XVth. International Veterinary Congress. Stockholm, 1953, Proceedings Part II, p. 153.
9. Johnson D. W. — The discovery of a fifth Australian type of leptospirosis. *Med. J. Austr.*, 1942, 431.
10. Mantovani A. — L'isolamento della *L. icterohaemorrhagiae* in un focolaio di leptospirosi bovina. *Zooprofilassi*, 1953, 8, 273, et 281.
11. Reinhard K. R. — A clinical pathological study of experimental leptospirosis of calves. *Amer. J. vet. Res.*, 1951, 12, 282.
12. Te Punga W. A. and Bishop W. H. — Bovine abortion caused by infection with *Leptospira pomona*. *N. Z. vet. J.*, 1953, 1, 143.
13. Van der Hoeden J. — La leptospirose bovine. *Compte rendu de la XIX^{me} session de l'Office des épizooties. Bulletin de l'Office international des épizooties.* 1951, 36, 400.
14. Van der Hoeden J. — Bovine leptospirosis. *Bull. Greek Vet. Assoc.*, 1953, 393.
15. Van der Hoeden J. — *Leptospira grippotyphosa* strains in Israël. *Trans. Royal Soc. Trop. Med. and Hyg.*, 1953, 47, 364.
16. Van der Hoeden J. — Leptospirosis of cattle and goats in Israël. XVth International Veterinary Congress. Stockholm 1953 — Proceedings.

(*) Pour une bibliographie plus complète, nous renvoyons au mémoire de J. Van Riel et V. Bienfet, 1953. Nous avons principalement cité ici les travaux ultérieurs.

17. Van der Hoeden J., Chedva Halevy and Dafni I. — Leptospirosis in cattle in Israël. The JI. of comparative Pathology and Therapeutics. 1953, 63, 93.
18. Van Riel J. — Les pouvoirs agglutinant et lytique des immunsérums leptospiériens. Rec. Trav. Sc. Méd. Congo Belge, 1945, 128.
19. Van Riel J. — Le foyer centro-africain de leptospirose (Contribution au problème de l'unité ou de la pluralité des leptospères du type *L. icterohaemorrhagiae*) Annales Soc. Belge Méd. Trop., 1946, 26, 197.
20. Van Riel J. — Sur la fréquence de la leptospirose du chien en Belgique. C. R. Soc. Biol., 1952, 146, 321.
21. Van Riel J. — Recherches sur la leptospirose du porc en Belgique. Bull. Acad. Royale de Méd. de Belgique, 1952, 17, 368.
22. Van Riel J. — Sur l'existence au Congo Belge d'un leptospère du groupe « *hebdomadis* ». Annales Soc. Belge Méd. Trop., 1952, 32, 683.
23. Van Riel J. — Recherches sur la leptospirose du chien au Congo Belge. Annales Soc. Belge Méd. Trop., 1953, 33, 747.
24. Van Riel J. et M. — Enquête sur l'existence de la leptospirose du porc au Congo Belge. Bulletin Soc. Path. Exot., 1954, 47, 435.
25. Van Riel J. et Bienfet V. — Enquête sur l'existence de la leptospirose bovine en Belgique. Bull. Acad. Royale de Méd. de Belgique, 1953, 18, 472.
26. Van Riel J., Schoenaers F., Brouwers J., Bienfet V. et Kaekenbeeck A. — L'inoculation expérimentale du *Leptospira canicola* au chien. Revue Belge Path. et Méd. expérimentale, 1953, 23, 38.
27. Van Riel J. et Wiktor T. J. — La leptospirose clinique du chien au Congo Belge. Annales Soc. Belge Méd. Trop., 1954, 34, 121.
28. Wolff J. W. — Het vraagstuk der bovine leptospirosis. Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde, 1952, 96, 2354.
29. Wolff J. W. and Bohlander H. — Bovine leptospirosis. Documenta de Medicina geographica et tropica, 1952, 4, 257.
30. Wolff J. W. and Broom J. C. — Classification of the genus *Leptospira*, *Noguchi* 1917 with a note on the authenticity of leptospira strains. VI Congresso Internazionale di Microbiologia, Roma 1953.
31. Wolff J. W. and Broom J. C. — The genus *Leptospira* *Noguchi* 1917. Problems of classification and a suggested system based on antigenic analysis. Documenta de medicina geographica et tropica, 1954, 6, 77.
32. York C. J. — Aspects of control in bovine leptospirosis. Proc. 55th Ann. Meet. U.S. live Stk. sanit. Assoc., 1951.
33. York C. J. — A complement-fixation test for leptospirosis in cattle. Am. JI. Vet. Res., 1952, 13, 117.
34. York C. J. and Baker J. A. — Vaccination for bovine leptospirosis. Am. JI. Vet. Res., 1953, 14, 5.

TABLEAU I.
Résultats généraux de la réaction d'agglutination-lyse pratiquée sur 124 sérums de bœufs.

Origine	Nombre de sérums examinés	Résultats positifs	Répartition pour sérotypes									
			I.H.	A.	P.	G.T.	H.	B.	b.	ind.		
Elisabethville :												
Ferme Snellegem (S.)	50	6	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Ferme Vanderbeken (V.)	31	18	2	1	2	8	—	—	—	4	1	—
Butembo (Kivu) (B.)	4	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Nioka (INEAC) (N.)	10	3	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
Kissenyi (Ruanda) (K.)	29	13	1	3	—	—	6	—	—	3	—	—
Total	124	42	8	4	2	10	7	—	—	9	1	1

I.H. = Groupe *icterohaemorrhagiae* (lato sensu) — A. = *L. australis* A — P. = *L. pomona* — G.T. = *L. grippotyphosa* — H. = groupe *hebdomadis* — B. = *L. bataviae* — b. = *L. butembo* — ind. = sérotype indéterminé.

TABLEAU II.

Résultats sérologiques détaillés.

Groupe *icterohaemorrhagiae* (lato sensu) W.B. I à V).

Souches	Sérums							
	K 9	S 67	S 187	S 254	S 427	S 529	V 1	V 11
Wijnberg (<i>L. ictero-haemorrh. AB</i>) ...	300	3.000	30	300	1.000	1.000	10	30
Kantorowicz (<i>L. ictero-haem. A</i>)	—	—	100	300	1.000	—	100	0
Ndambari	—	3.000	3.000	3.000	100	100	300	10
Utrecht IV (<i>L. canicola</i>)	—	300	100	300	0	30	100	0
Bafani	—	0	0	0	300	300	10	300
Kamituga	—	3.000	1.000	300	30	30	300	1.000

L. australis A. (W.B. XIII).

Souche	K 13	K 24	K 27	V 3
Souche Ballico	300	100	1.000	300

L. pomona (W.B. XIV).

Souche	V 14	V 35
Souche pomona ...	100	100

L. grippotyphosa (W.B. XV).

Souche	Sérums									
	N6504	N7097	V 6	V 15	V 16	V 19	V 21	V 28	V 34	V 38
Moscou V ...	—	—	—	—	—	—	—	—	300	—
Nzirandukula	300	100	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000	300	—	3.000

Groupe *hebdomadis* (W.B. XVI).

Souche	K 7	K 20	K 21	K 23	K 30	K 48	N7199
Kabura	100	3.000	100	300	300	300	100

L. bataviae (W.B. XVII).

Souches	B 4	K 5	K 31	K 32	S 25	V 7	V 22	V 27	V 36
Swart van Tienen ...	3.000	300	1.000	3.000	3.000	100	1.000	100	300

L. butembo.

Souche	V 2
Butembo ... Souche	100

Sérotype indéterminé

	B _a
Wijnberg (<i>L. icterohaemorrh. A. B</i>)	300
Kantorowicz (<i>L. icterohaem. A</i>)	1.000
Ndambari	300
Utrecht IV (<i>L. canicola</i>)	1.000
Bafani	30
Kamituga	1.000
S. 102 (<i>L. ballum</i>)	300
Swart van Tienen (<i>L. bataviae</i>)	1.000

Les chiffres romains précédés de W.B. sont ceux du groupe sérologique dans la classification de Wolff et Broom (1953-1954).