ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

Tome XXXVII

1962

N° 5-6

MÉMOIRES ORIGINAUX

Splénectomie des bovins et parasites sanguins

Par Jean-Pierre RAYNAUD

La splénectomie est une technique essentielle en protozoologie, pour les laboratoires qui assurent les prémunitions, pour les expérimentations de chimiothérapie, car les souches pures sont isolées et inoculées sur animaux opérés. A Tananarive nous conservons dans des stalles antiques des bovins indemnes et porteurs de souches prémunisantes comme l'*Anaplasma centrale* reçu de l'Institut Pasteur d'Algérie. Pour ce faire, nous avons splénectomisé des veaux nés à l'abri des tiques, ou achetés dès le sevrage, et conservé ceux d'entre eux qui étaient non, ou faiblement, parasités et par des germes sans pouvoir pathogène. De plus, nous avons organisé une prospection des hématozoaires portés par les bovins malgaches (19 et 20) en opérant des zébus adultes achetés en différents points de l'Ile.

TECHNIQUE.

Sur des infectés chroniques, l'ablation de la rate provoque une rechute des parasites :

— de l'ordre des COCCIDIIDA, dans les sous-ordres HAEMOSPORIDEA. et LEUCOSPORIDEA (à l'exception de *Theileria parva*) ;

— de l'ordre des RICKETTSIALES, dans les familles des BARTONELLACEA et ANAPLASMATACEA.

« ...Tout se passe en somme comme si, la rate enlevée, l'organisme avait perdu le contrôle de l'infection ; l'équilibre qui s'était établi avant la mutilation entre la défense de l'organisme et les tendances envahissantes du microbe infectant (prémunition) est rompu à l'avantage du dernier... » [L. Parrot et coll. (15)].

Ces observations ont été confirmées au Tonkin par H. Galliard et J. Cèbe (1941) (10) qui, par splénectomie, ont fait apparaître dans le sang des buffles *Theileria mutans*, *Piroplasma bigeminum*, *P. bovis* et *P. argentinum*. *T. mutans* persista plus de dix mois.

La nomenclature adoptée est celle de W. O. Neitz (13), modifiée pour les petites espèces de *Babesia* [nous admettons la synonymie *B. bovis* = *B. argentina* = *B. berbera* ; voir à ce sujet un rappel de l'historique de cette espèce à Madagascar dans notre publication (19)], la nomenclature de W. O. Neitz (14) pour les Theilerioses-Gonderioses et celle du Bergey's Manual (2) pour les Rickettsiales.

Nous avons mis au point une technique simple (17) et nous l'avons exécutée à ce jour sur 60 bovins. C'est le bilan de nos observations que nous présentons ici. Les 60 splénectomies furent pratiquées sur des bovins peu parasités (seuls quelques veaux étaient indemnes de tout parasite sanguin) ou polyparasités. Le décompte des opérés est le suivant :

- 27 veaux du sevrage (2 mois) à 8 mois.
- 33 adultes : 12 de 1 an à 3 ans, 21 hors d'âge, tous de race zébu.

Nous avons regroupé en « jours après la splénectomie » les dates d'apparition, de multiplication des différents parasites dénombrés suivant des valeurs conventionnelles (+) : apparition de quelques unités sur un frottis ; de + à ++++ : parasitisme faible à maximum. Pour neutraliser un hématozoaire et favoriser la sortie des autres parasites éventuels, nous avons effectué les traitements suivants :

- *Babesia bigemina* traité par le TRYPAN BLEU à dose faible.
- *Babesia bovis* traité au ZOTHELONE.
- *Gonderia mutans* : lorsque les gamétocytes sont très nombreux, on utilise l'ANTIMOSANE.
- *Eperythrozoon wenyonii* se multipliant intensément est traité au NOVARSENOBENZOL.
- *Anaplasma marginale* enfin est combattu par la TERRAMYCINE (*).

Quelques animaux ne furent pas traités, ou traités tardivement, moururent de l'une de leurs parasitoses.

(*) A noter que le traitement Terramycine que nous réalisons est relativement économique, puisque nous utilisons non le produit pur, mais la « poudre soluble à 5 % », que nous mettons en suspension dans de l'eau stérile et injectons en intrapéritonéale.

Le temps d'observation fut en moyenne de 45 jours ; il dépasse rarement deux mois en raison du faible nombre de nos boxes d'élevage à l'abri des tiques.

1. *BABESIA BIGEMINA*

B. bigemina est apparu sur 30 bovins (9 veaux et 21 adultes) en 4 jours de moyenne (extrêmes de 1 à 9).

Deux animaux non traités sont morts en 6 (apparu en 2) et 7 jours (apparu en 3).

Sur sept animaux, la crise *B. bigemina* disparaît sans traitement en présence d'*A. marginale*. Elle était apparue en 4,2 jours de moyenne (extrêmes 2 à 8) et disparue en 8,8 jours de moyenne (extrêmes 6 à 12). L'association *B. bigemina* et *A. marginale* sera étudiée plus loin.

19 animaux furent traités au Trypan Bleu alors que le parasitisme était très intense. La plupart présentaient de l'hyperthermie, des signes cliniques ou une hémoglobinurie. Ces traitements furent effectués à 6,2 jours de moyenne (extrêmes 4 à 12).

Rechutes parasitaires.

Sur 21 animaux traités au Trypan Bleu (19 guéris), nous avons décelé deux souches atypiques, c'est-à-dire plus ou moins résistantes au Trypan Bleu (18). Elles furent guéries par le Zothelone.

Sept animaux ne firent pas de rechute pendant 24 jours après la fin de l'accès ; dans ce temps d'observation moyen n'interviennent pas les animaux morts précocement de l'infestation par *B. bovis* ou, plus tard, d'anaplasmose.

Quatre animaux firent une chute de 3,5 jours (2 à 4), 13 jours en moyenne (entre 11 et 15) après la disparition de *B. bigemina* qui a suivi le traitement. Les rechutes ne sont décelées que par examen des frottis quotidiens ; l'animal semble normal, il n'y a pas d'hyperthermie. Le nombre maximum de parasites notés est : ++.

Réactions aux réinoculations d'un sang riche en *B. BIGEMINA*.

Sur des animaux guéris après traitement au Trypan Bleu, nous avons injecté du sang d'animaux en pleine crise, afin de tester l'immunité. Voici les résultats lorsque l'inoculation est faite :

1° 7 jours après traitement et disparition totale des parasites. 5 ml. de sang de A 26, riche à ++++ d'une souche atypique, et en hyperthermie, sont inoculés en sous-cutanée à un adulte A 34. Du 5^e au 9^e jour après l'inoculation, on note une forte régénération du sang (globules polychromatophiles, à ponctuations basophiles, à corps de Jolly). Pas de parasite, pas d'hyperthermie.

2° 12 jours après traitement et disparition totale des parasites. 5 ml. de sang de A 26, riche à ++++ d'une souche atypique, et en hyperthermie, sont inoculés en sous-cutanée à un adulte A 33. Du 5° au 9° jour après l'inoculation, on note de fortes lésions de régénération du sang. Pas de parasite, pas d'hyperthermie.

3° 25 jours après traitement et disparition totale des parasites. 5 ml. de sang de A 37, riche à ++ d'une souche typique, sont inoculés en sous-cutanée à un adulte A 34. Six jours après l'inoculation, rechute à *B. bigemina* pendant trois jours sans hyperthermie, avec maximum du parasitisme à +++ ; les parasites disparaissent ensuite pendant 23 jours, durée de l'observation.

4° 32 jours après traitement et disparition totale des parasites. 60 ml. de sang de A 39, riche à ++++ d'une souche typique, sont inoculés en intra-veineuse à un veau A 32. Cinq jours après, infestation faible, puis moyenne (++) durant quatre jours, en même temps que figures de régénération du sang ; elle disparaît sans hyperthermie ni traitement.

BABESIA BIGEMINA et *ANAPLASMA MARGINALE*.

Sur 17 animaux, la crise de *B. bigemina* n'a pas semblé être influencée par une multiplication ultérieure des anaplasmes et les chiffres suivants sont notés :

- apparition de *B. bigemina* à 4,1 jours (extrêmes 1 à 9) ;
- traitement lorsque le parasitisme est important à 6,3 jours (2-12) ;
- disparition à 8,5 jours (3-15) ;
- apparition des *A. marginale* à 9,6 jours (3-16) ;
- début de multiplication à 12,3 jours (3-19).

Sur sept animaux, la crise de *B. bigemina* disparaît en présence de *A. marginale*. Le taux maximum du parasitisme est relativement faible (++) et il n'y a pas eu d'hyperthermie, donc aucune nécessité de traitement. Les chiffres suivants sont obtenus chez ces sept animaux :

- apparition de *B. bigemina* à 4,2 jours (2-8) ;
- apparition de *A. marginale* à 5,8 jours (1-11) ;
- début de multiplication de *A. marginale* à 9 jours (6-12) ;
- disparition de *B. bigemina* à 8,8 jours (6-12).

Résumé et Commentaires.

Pour 30 bovins, *B. bigemina* est apparu en 4 jours.

Chez 19 d'entre eux, le parasitisme était tel à 6,2 jours de moyenne qu'ils furent traités au Trypan Bleu à dose faible ; 7 ne firent pas de rechute en 24 jours ; 4 firent une rechute de 3 jours au bout de 13 jours.

Chez 7 d'entre eux, la crise de *B. bigemina* est disparue en présence de *A. marginale*. Les chiffres sont nets :

B. bigemina apparaissant en 4,1-4,2 jours :

1° sur 17 animaux, les *A. marginale* apparaissent à 9,6 jours et se multiplient à 12,3 jours ; ils ne semblent pas influencer la crise de *B. bigemina* ;

2° sur 7 animaux, les *A. marginale* apparaissent à 5,8 jours et se multiplient au 9^e jour. Ils neutralisent les *B. bigemina* qui disparaissent en quelques jours.

Dans la plupart des cas, il s'agit d'une *neutralisation au sens strict* : l'accès à *B. bigemina* est supprimé avec l'apparition d'*A. marginale* et ne réapparaît pas après guérison de l'anaplasmose, dans un temps d'observation relativement limité. Voir le tableau : « Quelques cas particuliers ». Dans l'exemple 1 (A 51), il n'y a pas de *B. bigemina* pendant 24 jours après le traitement de l'anaplasmose et 13 jours après la disparition totale des anaplasmes.

Beaucoup plus rarement nous avons retrouvé ce que les chercheurs de l'Institut Pasteur d'Algérie ont nommé l'*occultation parasitaire* (22 et 24). L'occultation au sens strict du terme est la disparition provisoire de l'accès de *B. bigemina*. Dans le tableau : « Quelques cas particuliers », l'exemple 2 (A 41) montre que l'accès à *B. bigemina* est très faible ; il n'est que suspendu jusqu'au 25^e jour, soit 8 jours après la disparition des anaplasmes. Au 28^e jour, le parasitisme est très intense, la température de 41°3 ; l'animal est guéri par le Trypan Bleu.

On peut penser, en considérant le chapitre « Réactions aux réinoculations », que si la crise parasitaire première fut importante, le parasite ne va pas réapparaître une fois l'anaplasme neutralisant disparu, car l'immunité a eu le temps de s'installer. Au contraire, une crise parasitaire faible ne permet pas l'établissement d'une immunité ; l'occultation ne fait que suspendre la multiplication de *B. bigemina* ; celle-ci reprend jusqu'à nécessiter un traitement pour sauver l'animal.

2. BABESIA BOVIS

Cinq animaux ont révélé *B. bovis* après splénectomie (trois veaux et deux adultes). Le parasite est apparu en 5,6 jours de moyenne (de 4 à 7 jours). Ils ont été traités au Zothélone.

— Un veau traité est mort une demi-heure après l'injection sous-cutanée de 6 ml. de Zothélone.

— Un veau, A 40, chez lequel *B. bovis* avait été décelé à J+7, avait 40° au 9^e jour et 40°7 au 10^e jour ; on lui injecte 3 ml. de Zothélone. Les parasites sont disparus le lendemain, mais sur frottis de sang capillaire on trouve un à quatre parasites par frottis à partir du 12^e jour ; au 14^e jour la température est de 40°8, au 15^e de 40°5. A partir du 16^e l'animal est prostré, immobile, la tête basse. Il meurt au 18^e jour et l'examen *post-mortem* montre les *B. bovis* bourrant les capillaires cérébraux.

Nous pouvons penser qu'il est nécessaire d'utiliser une dose forte de Zothélone, répartie en plusieurs injections.

— Deux adultes traités en hyperthermie le 5^e jour, par 6 ml. de Zothélone en deux fois, et le lendemain par 3 ml., furent guéris et les *B. bovis* ne réapparurent pas pendant un temps d'observation de 28 et 42 jours.

— Un veau en hyperthermie est traité à J+9 par 6 ml. de Zothélone en trois fois dans la journée ; le parasite disparaît complètement et la température est normale pendant 35 jours d'observation.

3. *GONDERIA MUTANS*

40 souches furent suivies après splénectomie de 13 veaux et 27 adultes.

1. Sans *A. marginale*.

Un *G. mutans* était régulièrement présent et ne s'est pas développé du 5^e au 47^e jour.

Six souches sont apparues en 2,1 jours (de 1 à 5 jours), elles ont commencé à se multiplier en 9,2 jours (2-11), ont atteint leur taux maximum en 20,5 jours, ont décliné ensuite pour persister à un taux faible ou disparaître (voir dans le tableau l'exemple 3 de crise parasitaire type sur A 24).

2. Animaux morts d'anaplasmose en 21,7 jours (13-31).

Chez quatre animaux, *G. mutans* ne s'est pas développé au 17^e2 jour de moyenne (13-20), date de la mort.

Chez six animaux, *G. mutans* s'est faiblement développé à + ou ++ au 22^e jour de moyenne, date de la mort (21-23).

Chez trois animaux, la multiplication était intense au 25^e6 jour de moyenne (23-31), date de la mort (voir dans le tableau l'exemple 5 de développement synchrone).

3. En présence d'*A. marginale*.

Quatorze animaux pour lesquels, en présence d'anaplasmose traitée par la Terramycine, la multiplication de *G. mutans* a commencé à 9,5 jours (4-17), le maximum de développement a été atteint à 23,7 jours (18-40) (voir dans le tableau l'exemple 4 de développement retardé).

Effet du traitement antimosane.

On peut couper une multiplication des gamétocytes de *G. mutans* par trois ou quatre fois 40 ml. d'Antimosane en intraveineuse, à trois jours d'intervalle chez un adulte, et par trois à quatre fois 20 ml. à trois jours d'intervalle chez un veau.

Pour des doses inférieures, l'accès peut être coupé, mais on a des rechutes en 7 à 10 jours. Des doses supérieures ou à intervalles plus rapprochés peuvent être toxiques.

Résumé et Commentaires.

Sans autre hématozoaire, six souches apparaissent en 2,1 jours, commencent à se multiplier en 9,2 jours et ont atteint leur maximum en 20,5 jours.

En l'absence de tout autre hématozoaire, une souche ne s'est pas multipliée en 47 jours ; on ne peut donc tirer aucune conclusion absolue du développement simultané de *A. marginale*.

Mais en suivant les animaux morts d'anaplasmose, on voit que les gamétocytes :

- ne se sont pas multipliés lorsque la mort est survenue à 17,2 jours de moyenne ;
- se sont faiblement multipliés lorsque la mort s'est faite à 22 jours de moyenne ;
- se sont intensément multipliés lorsque la mort est survenue à 25,6 jours de moyenne.

On peut donc dire que l'anaplasmose n'empêche pas, mais retarde la multiplication des gamétocytes de *G. mutans*.

4. EPERYTHROZON WENYONI

Le parasite était seul présent sur deux animaux seulement.

L'un (A 10), pour lequel *E. wenyoni* apparaît au 10^e jour, se multiplie intensément du 12^e au 14^e jour. Traité par 3 grammes de Novarsénobenzol, il disparaît jusqu'au 26^e jour, date à laquelle l'animal est inoculé avec du sang parasité.

L'autre (A 28), pour lequel le parasite reste à un taux faible du 7^e au 9^e jour, disparaît ensuite puis réapparaît le 25^e jour ; sa multiplication très intense au 28^e jour est arrêtée par 3 grammes de Novarsénobenzol.

L'association avec *A. marginale* sera étudiée à propos de ce dernier.

5. ANAPLASMA MARGINALE

36 souches sont apparues (11 sur veaux, 25 sur adultes) en 8,6 jours de moyenne (extrêmes 1-34) et se sont multipliées en 11,9 jours (extrêmes 5-39).

13 souches ont tué le splénectomisé ; elles étaient apparues à 7,2 jours (1-17), se sont multipliées à 10,6 jours (6-15) et ont tué l'animal au 22^e jour (extrêmes 12 et 31). 9 animaux sur 13 sont morts d'anaplasmose entre 18 et 23 jours.

7 souches ont disparu après faible, ou sans, multiplication :

2 alors qu'*E. wenyoni* était totalement absent disparaissent en 34 et 46 jours.

5 en présence d'*E. wenyoni* disparaissent au bout de 57 jours de moyenne (extrêmes 28-90).

Traitement.

Le traitement par la « Poudre soluble de Terramycine » (1 gramme et exceptionnellement 2 grammes en intrapéritonéale) a été trop tardif chez deux animaux. Chez 12 animaux il a été suivi de disparition progressive des parasites, totale en une semaine, et de guérison clinique.

A. MARGINALE et *E. WENYONI*.

Les *E. wenyoni* étaient présents quelques jours mais ne se sont pas multipliés chez cinq animaux qui ont extériorisé une anaplasmose. *E. wenyoni* et *A. marginale* se sont développés sans effet apparent d'une espèce sur l'autre chez sept animaux (voir l'exemple 7 du tableau).

Le développement d'*A. marginale* a pu être retardé chez un animal A 26 chez lequel les anaplasmes présents dès le 3^e jour ne se sont multipliés qu'à partir du 21^e jour, *E. wenyoni* étant apparu le 12 et ayant été traité aussitôt.

Chez un seul animal, un effet d'alternance des deux espèces a pu être noté (voir l'exemple 6 du tableau).

L'anaplasmose dont l'incubation fut la plus longue (34 jours) était celle d'un adulte A 15 porteur à la fois de *A. marginale* et de *E. wenyoni*.

Suivant L. E. Foote, H. E. Lévy, B. J. Torbert et W. T. Oglesby (9), il existe un phénomène d'interférence réciproque entre anaplasmose et épérythrozoonose chez le veau splénectomisé :

— l'épérythrozoonose aiguë peut empêcher l'apparition subséquente de l'anaplasmose ;

— l'épérythrozoonose à taux d'infection faible est suivie d'une crise aiguë ou suraiguë d'anaplasmose ;

— l'anaplasmose même aiguë est suivie d'épérythrozoonose.

Sur 14 de nos splénectomisés porteurs à la fois de *A. marginale* et d'*E. wenyoni*, les deux espèces se sont développées en même temps et sans effet réciproque sur sept animaux.

Les *A. marginale* ont neutralisé *E. wenyoni* sur cinq animaux.

Le développement d'*A. marginale* a pu être retardé après multiplication et traitement d'*E. wenyoni* chez un animal.

Une alternance nette a été suivie sur un seul animal.

Nous pensons que la différence des résultats vient d'une différence de technique : les auteurs américains travaillaient avec l'une des deux ou les deux espèces inoculées à des veaux préalablement splénectomisés. Nous splénectomisons des veaux et des adultes déjà infectés. Pour ce problème de l'interférence entre anaplasmosé et épérythrozonose, aperçu incidemment et exceptionnellement par nous, les conditions techniques étaient plus favorables dans le travail de L. E. Foote et coll., mais nous soulignons le fait que ces auteurs signalent, à côté d'exemples nets d'interférence, des cas où « ...in other calves the two diseases may exist simultaneously... ».

Résumé et Commentaires.

Chez 36 splénectomisés, *A. marginale* apparaît en 8,6 jours et se multiplie en 11,9 jours.

11 animaux non traités et 2 traités tardivement meurent au 22^e jour.

12 animaux traités sont guéris par la Terramycine.

7 souches ont une multiplication faible ou nulle (5 en présence et 2 en l'absence d'*E. wenyoni*).

Sur 14 animaux, *E. wenyoni* et *A. marginale* étaient présents après splénectomie :

1 fois les deux souches alternèrent ;

1 fois l'anaplasme a pu avoir un développement retardé ;

5 fois l'anaplasme a neutralisé le développement de l'épérythrozon ;

7 fois les deux souches se sont multipliées simultanément.

A. marginale, se multipliant rapidement après la splénectomie (en 9 jours), provoque une neutralisation ou une occultation de *B. bigemina*.

A. marginale n'arrête pas mais retarde la multiplication des gamétocytes de *G. mutans*.

CONCLUSIONS GENERALES.

Nous avons splénectomisé 27 veaux et 33 adultes dont 21 zébus hors d'âge. Nous avons observé qu'après la splénectomie :

Babesia bigemina apparaît en quatre jours.

Le parasitisme et les signes cliniques de maladie sont intenses en 6,2 jours de moyenne. Les rechutes sont rares et de toute façon peu sévères. L'immunité semble solidement installée dès le 7^e jour après guérison de l'accès.

Babesia bovis apparaît en 5,6 jours de moyenne.

Gonderia mutans apparaît en 2,1 jours de moyenne ; les gamétocytes commencent à se multiplier en 9,2 jours et ont atteint leur taux maximum en 20,5 jours.

Eperythrozoon wenyonii fait des sorties irrégulières ; il est neutralisé par le Novarsénobenzol.

Anaplasma marginale apparaît en 8,6 jours et se multiplie en 11,9 jours.

La Terramycine guérit parfaitement l'anaplasmose des splénectomisés. Une interférence entre *A. marginale* et *E. wenyonii* est loin d'être la règle puisque les deux espèces coexistent dans la moitié des cas. *A. marginale*, se multipliant rapidement après la splénectomie (en 9 jours), provoque une neutralisation de *B. bigemina* ou son occultation. *A. marginale* n'arrête pas mais retarde la multiplication des gamétocytes de *G. mutans*.

(Service d'Entomo-Protozoologie

Laboratoire Central de l'Elevage - Tananarive)

Bibliographie

1. BOYD (F.), 1949. — *Malaria*, vol. II, W. B. Saunders Company Philadelphia & London, pp. 935-959 : « Immunity to the malaria infections », by W. H. Taliaferro.
2. BREED (R. S.), MURRAY (E. G. O.) et SMITH (N. R.), 1957. — *Bergey's manual of determinative Bacteriology*, London, Baillere Tindall & Cox.
3. BUCK (G.), 1933. — Prémunition des zébus malgaches vis-à-vis des piroplasmes et splénectomie chez un veau zébu, *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, t. XXVI, p. 919.
4. CERNAIANU-CONSTANTIN (C.), 1957. — *Piroplasma si Piroplasmose*, 2 vol. (page 260), Editura Academiei republicii populare romine, Bucuresti.
5. CURASSON (G.), 1943. — *Traité de Protozoologie vétérinaire et comparée*. Tome III : Sporozoaires (page 116), Vigot Frères, éditeurs, Paris.
6. DE KOCK (G.), VAN HEERDEN (C. J.), DU TOIT (R.) et NEITZ (W. O.), 1937. — Bovine Theileriasis in South Africa with special reference to *Theileria mutans*. *Onderstepoort Journal of Veterinary Science*, vol. VIII, n° 1, pp. 9-125.
7. DIMOPOULOS (G. T.), FOOTE (L. E.) et SCHRADER (G. T.), 1959. — Electrophoretic studies of bovine serum. I. Changes in the serum protein after splenectomy. *American Journal of Veterinary Research*, vol. XX, n° 75, pp. 270-72.
8. DONATIE (A.) et LESTOQUARD (F.), 1930. — Influence de la splénectomie sur les piroplasmoses des herbivores. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 28 juin, t. CIV, p. 866.
9. FOOTE (L. E.), LÉVY (H. E.), TORBERT (B. J.) et OGLESBY (W. T.), 1957. — Interference between Anaplasmosis and Eperythrozoonosis in splenectomized cattle. *American Journal of Veterinary Research*, t. XVIII, pp. 556-559.

10. GALLIARD (H.) et CÈBE (J.-C.), 1941. — Recherches sur les effets de la splénectomie chez le buffle du Tonkin. *Rev. Méd. Française d'E.O.*, n° 1-2, pp. 38-41.
11. KRUMBHAAR (E. B.), 1932. — The changes produced in the blood picture by removal of the normal Mammalian spleen. *American Journal of Medical Science*, 184, 215-228.
12. NEITZ (W. O.), 1940. — Eperythrozoonosis in cattle. *Onderstepoort Journal of Veterinary Science*, vol. XIV, n° 1-2, pp. 9-28.
13. NEITZ (W. O.), 1956. — Classification, transmission and biology of Piroplasms of domestic animals. *Annals of the New-York Academy of Sciences*, 64, July, 56-111.
14. NEITZ (W. O.), 1957. — Theileriosis Gonderiosis and Cytauxzoonosis : a review. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 27, n° 3, pp. 275-430.
15. PARROT (L.), DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.), 1930. — Rate et prémunition. *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, t. CIV, 28 juin, p. 866.
16. QUINLAN (J.), DE KOCK (G.) et MARAIS (I. P.), 1935. — The operation of splenectomy in horses, cattle, sheep, goats dogs and some South African antelopes : a summary of the results of 98 splenectomies. *Onderstepoort Journal of Veterinary Science*, 5, n° 1, pp. 273-303.
17. RAYNAUD (J.-P.), 1961. — Une méthode de splénectomie des Bovins adultes par résection de la 12^e côte gauche. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, t. XIV (n. s.), n° 3, pp. 321-327.
18. RAYNAUD (J.-P.), 1962. — Morphologie, chimiosensibilité et réactions immunitaires de souches de *Babesia bigemina* (Smith et Kilborne 1893) mises en évidence par splénectomie de bovins. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (sous presse)*, t. XV, n° 2, pp. 167-179.
19. RAYNAUD (J.-P.), 1962. — Prospection des hématozoaires et tiques des bovins à Madagascar. I. Recherches dans la Province de Tananarive. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (sous presse)*, t. XV, n° 2, pp. 137-145.
20. RAYNAUD (J.-P.) et UILENBERG (G.), 1962. — Prospection des hématozoaires et tiques des bovins à Madagascar. II. Recherches complémentaires et conclusions. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (sous presse)*, t. XV, n° 2, pp. 147-153.
21. ROUSSELOT (R.), 1953. — *Notes de Parasitologie Tropicale*, t. I, Vigot Frères, éditeurs, Paris.
22. SERGENT (Ed.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.) et PLANTUREUX (E.), 1927. — Etudes expérimentales sur les piroplasmoses bovines d'Algérie. *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XLI, juillet, p. 721.
23. SERGENT (Ed.), DONATIEN (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.), 1929. — Sur l'existence de corps en grenade dans le cycle évolutif de *Gonderia mutans*. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, t. XXII, n° 7, 542-43.
24. SERGENT (Ed.), DONATIEN (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.), 1945. — Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Institut Pasteur d'Algérie*, Alger.