

Études sur la coudriose à Madagascar

Deuxième partie

par G. UILENBERG (*)

RESUME

L'auteur décrit les symptômes et les lésions de la coudriose à Madagascar. Les essais de traitement montrent que l'oxytétracycline semble supérieure à la chlortétracycline, tandis que la spiramycine et deux sulfonamides ne possèdent pas une activité intéressante. Le traitement par l'oxytétracycline donne chez les bovins des résultats moins certains que chez les moutons; l'action est très lente, et les rechutes sont fréquentes. La vaccination des bovins est possible en surveillant la température et en traitant les réactions dès qu'elles se déclarent. Cette méthode n'est pas utilisable sur une grande échelle. Un traitement systématique vers la fin de l'incubation ne fait que retarder la réaction chez les bovins.

SYMPTOMES DE LA COWDRIOSE

Les symptômes à Madagascar ne semblent, en général, pas être différents de ceux décrits dans d'autres pays. Nous n'en donnerons donc qu'un résumé. Par contre, la période d'incubation et l'intervalle entre le début de l'hyperthermie et celui des symptômes cliniques sont importants lors de la vaccination contre la coudriose, et nous les indiquerons de façon plus complète.

A. PERIODE D'INCUBATION

Moutons

Tous les essais sur moutons ont été faits avec la souche K 2.

1. Incubation après transmission par les tiques (*A. variegatum*)

Une seule expérience, portant sur un mérinos. L'incubation thermique a été de 14 jours. L'animal a été sacrifié avant l'apparition éventuelle de symptômes cliniques.

2. Incubation après injection de sang infectieux

62 observations, dont 52 sur mérinos et 10 sur moutons de race locale.

L'incubation thermique variait de 5 à 14 jours, en moyenne environ 10 jours. Aucune différence significative n'a pu être constatée entre les deux races quant à l'incubation.

L'incubation des symptômes cliniques (c'est-à-dire symptômes nerveux ou mort brusque) variait de 11 à 21 jours, avec une moyenne de 16, ceci constaté sur 21 animaux seulement, les autres n'ayant pas présenté de symptômes ou ayant été traités ou sacrifiés avant. La différence entre l'incubation thermique et l'in-

(*) Service d'Entomologie et Protozoologie, Laboratoire Central de l'Elevage, Tananarive. Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux (adresse actuelle: I.E.M.V.T., 10, rue Pierre Curie, 94 Maisons-Alfort, France).

cubation clinique variait de 2 à 10 jours, en moyenne 6.

Bovins

Toutes les observations ont été faites après injection de sang infectieux.

a) *Souche K 1*

Les 8 observations ont montré que l'incubation thermique variait de 6 à 14 jours, avec une moyenne de 10. L'incubation clinique (symptômes nerveux, diarrhée profuse, ou mort brusque) pour un seul cas était de 16 jours, 2 jours après le début de la réaction thermique.

b) *Souche K 2*

D'après 50 observations, l'incubation thermique variait de 7 à 21 jours, avec une moyenne de 14 à 15. L'incubation clinique (11 observations seulement) variait de 9 à 21 jours, en moyenne entre 16 et 17. La différence entre l'incubation thermique et l'incubation clinique était de 1 à 9 jours, en moyenne 3 à 4.

c) *Souche Mara*

Selon 2 observations, l'incubation thermique était de 13 et 14 jours, l'incubation clinique (un seul cas) était de 22 jours, 9 jours après l'incubation thermique.

Chèvres

a) *Souche K 1*

Inoculation de sang infectieux. 2 observations avec incubation thermique de 8 jours dans les 2 cas.

b) *Souche K 2*

Inoculation de sang infectieux. 4 observations :

L'inoculation thermique était de 8 à 12 jours, en moyenne 10. L'incubation clinique (3 observations) variait de 11 à 13 jours, en moyenne 12. La différence entre les deux incubations était de 1 à 4 jours, en moyenne 2.

c) *Souche Mara*

Transmission par les tiques (*A. hebraeum* d'Afrique du Sud).

Une seule observation avec incubation thermique de 12 jours et incubation clinique de 13 jours.

B. SYMPTOMES CLINIQUES

Moutons

Certains animaux, même parmi les mérinos, guérissent sans que l'on remarque de symptômes de maladie, à part peut-être une respiration rapide et un abattement plus ou moins marqué, (forme latente). D'autres meurent brusquement, sans apparition préalable de symptômes typiques (forme suraiguë). Mais dans le cas typique, la mort est précédée pendant un jour ou plus, de symptômes nerveux divers et d'intensité très variable. Il peut y avoir une démarche anormale, raide, chancelante, ou simulant une boiterie. Parfois l'animal se met debout sur les pattes postérieures et « pédale » en l'air avec ses membres antérieurs. Des tremblements de la tête et du cou peuvent être observés. L'animal peut rester quelque temps dans une attitude anormale, par exemple sur les genoux ou la tête appuyée contre un mur, etc. A ce stade la guérison spontanée peut encore être observée, mais rarement. Ensuite viennent des crises de convulsions, l'animal tombe sur le côté et fait du « pédalage » avec la bouche crispée, la langue sortie, les yeux réversés et présentant du nystagmus, etc. L'animal meurt avec les pattes en extension et souvent la tête renversée en arrière.

La diarrhée est assez fréquente chez les moutons, mais elle est bien moins spectaculaire que chez les bovins.

Bovins

La forme latente et la forme suraiguë sont très fréquentes. S'il existe des symptômes, ils peuvent être nerveux, intestinaux ou pulmonaires. Les symptômes nerveux sont souvent moins spectaculaires que chez les moutons mérinos et peuvent se limiter à un clignotement trop rapide des paupières, à une protrusion répétée de la langue ou à une expression hagarde des yeux; d'autres fois la démarche est chancelante ou raide et des crises de pédalage peuvent suivre. La diarrhée, fétide et profuse, est fréquente et constitue parfois le seul symptôme; elle rend le pronostic très sombre, selon notre expérience, au même titre que les symptômes nerveux. Il existe souvent une toux humide, sans doute causée par l'œdème pulmonaire que l'on trouve fréquemment à l'autopsie.

Chèvres

Chez les quelques animaux observés, il y avait un cas suraigu; dans les autres cas, des symptômes nerveux, comparables à ceux des moutons, ont été observés, accompagnés de diarrhée dans un cas.

LESIONS A L'AUTOPSIE

Elles sont très variables.

L'hydropéricarde est très fréquent chez toutes les espèces, mais son absence n'est pas exceptionnelle. D'autres effusions de liquide dans les cavités (hydrothorax, ascite) peuvent exister avec ou sans hydropéricarde.

Un œdème pulmonaire, parfois de l'emphyseme, est également fréquent; il peut être si important qu'il semble pouvoir expliquer la mort dans certains cas suraigus, par asphyxie.

Une lésion assez typique, mais pas toujours présente, est une congestion plus ou moins localisée de la muqueuse de la caillette, souvent accompagnée de pétéchies. Une entérite avec pétéchies est très fréquente; elle peut être spectaculaire chez les bovins, et l'on peut observer de véritables hémorragies jusque dans le rectum (le contenu intestinal peut être franchement sanguinolent). Du vivant de l'animal une diarrhée sanguinolente peut alors être observée, ce qui impose parfois le diagnostic différentiel avec le charbon bactérien, lors d'une évolution ultra-rapide. Des pétéchies et hémorragies plus importantes peuvent être trouvées sur divers autres organes. Parfois il y a infiltration œdémateuse dans le médiastin ou dans le tissu périrénal. *Une lésion très fréquente est la congestion du foie*, avec distension très marquée de la vésicule biliaire. Parfois les reins sont dégénérés.

Contrairement aux descriptions classiques des lésions, nous n'avons presque jamais observé de splénomégalie.

TRAITEMENT

L'effet des divers médicaments s'apprécie mieux chez les moutons mérinos que chez d'autres races et espèces, les premiers ayant des réactions thermiques et cliniques plus régulières et longues.

Moutons mérinos (Souche K 2)

Afin de pouvoir juger de l'effet des médicaments, nous donnerons en résumé l'évolution de la maladie chez 17 mérinos non traités, d'âge comparable à celui des moutons traités (6 mois et plus).

La durée de l'hyperthermie chez ces 17 animaux variait de 4 à 15 jours, en moyenne un peu plus de 10.

9 de ces animaux sont morts, après des durées d'hyperthermie de 4 à 12 jours, en moyenne un peu plus de 8. (2 fois 4 jours, 2 fois 8, 2 fois 9, 1 fois 10, 1 fois 11, et 1 fois 12 jours).

8 des moutons sont guéris après des durées d'hyperthermie de 9 à 15 jours, en moyenne un peu plus de 12. (Une fois 9 jours, 1 fois 11, 3 fois 12, 1 fois 13, 1 fois 14 et 1 fois 15 jours).

Animaux traités à l'oxytétracycline

HAIG et collab. (1954) rapportent pour la première fois l'activité de ce produit.

15 moutons ont été traités avec l'oxytétracycline, par voie intramusculaire ou intraveineuse, sous forme d'une solution injectable de Terramycine (N.D.) à 5 p. 100. Les doses ont varié de 8,5 à 30 mg/kg.

Un d'entre eux est mort, 3 heures après l'administration de 10 mg/kg, par voie intraveineuse; cet animal était déjà au 9^e jour de l'hyperthermie et présentait des symptômes nerveux très importants. Les autres moutons ont été traités plus tôt, le plus souvent au 2^e ou 3^e jour de l'hyperthermie; tous ont guéri, mais dans 5 cas un deuxième traitement a été effectué, l'hyperthermie et, dans un cas, les symptômes nerveux ne cédant pas assez rapidement.

En comparant la durée de l'hyperthermie et la mortalité du groupe des témoins à celles des moutons traités, nous pouvons conclure que l'oxytétracycline a une action certaine sur la cowdriose, mais cette action est lente, même lorsque le produit est employé à forte dose et par voie intraveineuse. Bien que la température puisse parfois devenir normale le lendemain du traitement, il est plus fréquent qu'une hyperthermie (moindre qu'avant le traitement) persiste encore pendant 2 à 6 jours (*).

(*) Nous ne pouvons pas donner ici les détails pour chaque animal.

Animaux traités à la chlortétracycline

L'activité de ce produit a d'abord été relatée par WEISS et collab. (1952) (13) et un autre auteur (1951) (2).

7 moutons ont été traités avec la chlortétracycline, par voie intraveineuse, sous forme d'Auréomycine, en solution à 5 p. 100 préparée extemporanément à partir d'une poudre. Les doses ont varié de 10 à 25 mg/kg.

Les résultats, quant à la durée et au degré de l'hyperthermie après le traitement, ont été comparables à ceux obtenus avec l'oxytétracycline (la durée a varié de 2 à 6 jours et deux des animaux ont été retraités pendant le premier accès), et la chlortétracycline a également une action certaine, mais lente. Mais 4 sujets sur 7 ont eu des rechutes d'hyperthermie commençant de 1 à 4 jours après la fin de la première réaction, durant 3 à 5 jours; 2 de ces cas ont alors été retraités, cette fois à l'oxytétracycline. Tous les sujets ont guéri. Autant que le nombre limité d'animaux utilisés permette d'en juger, il semble que l'oxytétracycline soit préférable à la chlortétracycline, étant donné qu'aucun des sujets traités à l'oxytétracycline n'a eu de rechute; ceci est contraire à l'opinion de POOLE (1961) (7).

Animaux traités à la Spiramycine

A notre connaissance aucun rapport n'a été publié concernant une éventuelle activité de cet antibiotique sur la cowdriose.

4 moutons ont été traités par voie intramusculaire, avec une solution à 5 p. 100 de Suanovil (N.D.), administrée au 3^e ou 4^e jour de la réaction thermique, à la dose de 38 à 54 mg/kg. Dans aucun cas il n'y a eu d'effet sur la température, et tous les sujets ont reçu un deuxième traitement à la même dose, le lendemain du premier; 2 d'entre eux ont été traités une troisième fois un ou 2 jours plus tard. Tous les animaux ont guéri, mais en comparant leurs données détaillées (durée et degré de l'hyperthermie après traitement, durée totale de l'hyperthermie) à celles des autres groupes, il apparaît que l'activité de la Spiramycine ne peut être que très faible ou nulle. Une conclusion quant à l'influence sur la mortalité n'a pas de valeur statistiquement significative (0 sur 4 contre 9 témoins sur 17). La possibilité d'une activité faible et très lente ne peut pas être exclue.

Animaux traités aux sulfonamides

L'activité de ce groupe de produits a été signalée par NEITZ (1939) (5), 1940 (6); NEITZ (in HENNING, 1956) (4) signale que la sulfadimérazine (= sulfamézathine) figure parmi les produits actifs, mais à haute dose.

Nous avons essayé la sulfadimérazine (sel de sodium en solution à 33,3 p. 100, par voie intraveineuse) chez 2 animaux, à partir du 3^e jour de la réaction thermique. 3 traitements consécutifs à 100 mg/kg, dans un cas le dernier traitement même à 200 mg/kg, n'ont eu aucune influence sur l'hyperthermie. Chez un sujet la température est devenue enfin normale 8 jours après le premier traitement, l'autre sujet avait encore 41° C 5 jours après le dernier traitement à 200 mg/kg, et il a alors reçu de l'oxytétracycline.

Nous avons également essayé le sulfaphénazole (= Eftolon, N.D.), en solution à 25 p. 100, par voie intramusculaire, chez un seul sujet, à la dose de 140 mg/kg, administrée 2 fois, au 3^e et au 5^e jour de l'hyperthermie. Néanmoins celle-ci a encore persisté pendant 13 jours après le premier traitement et de légers symptômes nerveux ont été observés du 7^e au 10^e jour après le premier traitement. L'animal a guéri.

Les deux sulfonamides expérimentées ne semblent donc pas intéressantes pour le traitement de la cowdriose, même pas le sulfaphénazole réputé comme ayant un effet retard et comme actif contre des bactéries à des doses beaucoup plus faibles que la plupart des autres sulfonamides.

Bovins

Les animaux ont presque toujours été inoculés et traités sur le terrain, dans une région infestée d'*A. variegatum*. Les résultats des traitements sont donc plus difficiles à interpréter que chez les moutons mérinos, tous nés et élevés à l'abri de l'infection naturelle. Pour cette raison, et aussi parce que pratiquement tous les traitements ont été faits avec l'oxytétracycline, ce qui ne permet pas de comparaison avec d'autres produits, nous ne donnerons qu'un résumé des résultats.

Il a toujours été vérifié que l'hyperthermie n'était pas due à des parasites sanguins intercurrents. Nous n'avons tenu compte que des

sujets ayant présenté une réaction thermique nette à l'inoculation de la maladie.

Oxytétracycline (solution injectable de Terramycine)

Tous les essais ont été faits avec la souche K 2. Nous avons traité 25 bovins, de races différentes (taurins, zébus et animaux métissés), variant en âge de 15 jours à 5 ans.

Ils ont tous reçu un traitement d'oxytétracycline au 1^{er}, 2^e ou 3^e jour de l'hyperthermie, presque toujours à la dose de 5 mg/kg et par la voie intramusculaire.

Les résultats des traitements ont été moins bons que chez les moutons. Un sujet (adulte 3/4 brahman - 1/4 zébu local) traité avec 5 mg/kg, par voie intramusculaire, au 3^e jour de l'hyperthermie, est mort le lendemain; une diarrhée fétide commençait le jour du traitement. Bien que tous les autres sujets aient survécu, nous avons dû traiter 6 animaux une seconde fois, 7 sujets 2 fois de plus, 5 animaux 3 fois et un animal même 5 fois, l'hyperthermie ne cédant pas, des rechutes d'hyperthermie se produisant ou des symptômes nerveux (démarche chancelante, tremblements) se présentant plusieurs jours après le traitement; ces derniers animaux ont été retraités par voie intraveineuse, parfois à 10 mg/kg. Chez 17 des sujets, des rechutes se sont produites (souvent plusieurs) après une première régression de la température. L'évolution de l'hyperthermie, y compris des rechutes éventuelles, durait plus d'une semaine, souvent plus de 2, chez 15 des animaux malgré plusieurs traitements.

L'action de l'oxytétracycline sur la cowdriose chez les bovins est donc très lente. En comparant la mortalité chez les animaux traités à celle chez les bovins non traités (UILENBERG, sous presse), une certaine activité se dégage, mais plusieurs traitements sont souvent nécessaires. Une autre indication que l'activité du produit sur *C. ruminantium* chez les bovins est faible est fournie dans le chapitre sur la vaccination (ci-dessous) (« Essai de vaccination de jeunes veaux en donnant de l'oxytétracycline dans le lait pendant la période d'incubation »). Signalons en outre que la souche K 1 a été isolée dans les conditions suivantes : un bovin malade a été traité avec environ 6 mg/kg d'oxytétracycline par voie intramusculaire. Il est sacrifié à l'agonie 15 heures plus tard; le cortex cérébral est positif. Le cerveau est mis

sous glace et un broyat de cortex est inoculé par voie intraveineuse au laboratoire à un animal neuf 2 jours et demi après le traitement, un jour et demi après la mort. Le résultat est positif !

Notons que l'injection (toujours lente) de l'oxytétracycline par voie intraveineuse a été suivie chez la plupart des bovins (mais non chez les moutons) d'une respiration accélérée temporaire et parfois d'un léger choc, toujours passager.

Chlortétracycline

Nous n'avons aucune observation sur ce produit comme premier traitement.

Notons que CASSARD (1957) (1) n'obtient pas de bons résultats chez des cas naturels de la maladie chez les bovins.

Ajoutons que l'injection lente par voie intraveineuse de chlortétracycline (poudre d'Auréomycine en solution fraîchement préparée, à 5 p. 100) a tué un veau par choc (œdème pulmonaire sanguinolent); la dose était de presque 10 mg/kg. Cela est d'ailleurs exceptionnel.

Spiramycine (Suanovil solution à 5 p. 100)

Une seule observation avec la souche K 1. L'animal a été traité avec 40 mg/kg, voie intramusculaire, au 3^e jour de l'hyperthermie. La température est devenue normale 5 jours plus tard, mais l'animal est mort brusquement le jour suivant, avec de nouveau une légère hyperthermie et de nombreuses *Cowdria* dans le cortex cérébral.

Ceci confirme donc les résultats douteux obtenus chez les moutons.

Chèvres

Une seule observation sur une chèvre mohair adulte, traitée au premier jour de l'hyperthermie avec l'oxytétracycline, à 16,5 mg/kg, par voie intraveineuse (souche K 2).

La température est devenue normale 3 jours après le traitement. L'animal a ensuite commencé à manquer d'appétit et est devenu faible, maigre et triste. Il est mort 23 jours après le traitement, sans avoir présenté de nouveau une hyperthermie. L'autopsie a révélé une entérite hémorragique, une congestion de la caillette,

et une très forte distension de la vésicule biliaire. *C. ruminantium* n'a pas été trouvée dans le cortex cérébral; nous ne savons pas si la mort est en rapport avec la cowdriose, les lésions observées peuvent toutefois se retrouver dans cette maladie.

Conclusions

Le traitement de la cowdriose doit être effectué le plus tôt possible. L'oxytétracycline s'est montrée, dans les expériences sur les moutons, plus efficace que la chlortétracycline; la Spiramycine et les sulfonamides n'ont pas montré d'activité intéressante. Nous conseillons le traitement à l'oxytétracycline, à un minimum de 10 mg/kg chez les moutons, à 5 à 10 mg/kg chez les bovins. Lorsque l'hyperthermie est encore le seul symptôme de maladie, la voie intraveineuse ne nous a pas paru avantageuse par rapport à la voie intramusculaire, mais lorsque d'autres symptômes sont apparus, la voie intraveineuse est indiquée. Il est nécessaire de continuer à surveiller la température après le traitement, et de retraiter au besoin.

PROPHYLAXIE

1. Lutte contre la tique vectrice

L'élimination complète d'*Amblyomma variegatum* ne peut être obtenue par le détiqage le plus intensif; il s'agit d'une tique à trois hôtes, dont les divers stades parasitent aussi bien des animaux sauvages que tous les animaux domestiques. Toutefois, une réduction importante de la population est possible par le détiqage efficace et régulier des ruminants, ce qui diminue le nombre de cas de cowdriose, sans les éliminer entièrement; la question se complique, en ce qui concerne les bovins, du fait de la présence de babésioses et d'anaplasmose, transmises par la tique *Boophilus microplus*, et qui deviennent importantes lors d'un détiqage intensif (UILENBERG, 1970) (11). Par contre, la babésielliose ovine semble peu importante à Madagascar, la piroplasmose vraie ainsi que l'anaplasmose des moutons ne semblent pas y exister (UILENBERG, 1969) (10); rien ne paraît donc s'opposer au détiqage le plus intensif possible contre *A. variegatum* chez les petits ruminants.

2. Vaccination contre la cowdriose

Etant donné qu'il n'a pas été possible jusqu'ici de cultiver *C. ruminantium*, ni de l'adapter aux animaux de laboratoire, ni d'atténuer les souches, la seule méthode de « vaccination » reste celle utilisée depuis longtemps en Afrique du Sud, qui consiste en l'inoculation par voie intraveineuse de sang infectieux d'un ruminant, suivie du traitement lors de la réaction chez l'animal inoculé. On peut soit surveiller la température et traiter dès que la réaction thermique commence, soit traiter systématiquement un certain nombre de jours après l'inoculation. Cette dernière méthode est évidemment la plus commode, et elle est utilisée en Afrique du Sud, tout au moins chez les petits ruminants. Les risques de la vaccination seraient moins grands chez les très jeunes animaux, réputés moins sensibles (dans notre expérience cela est vrai tout au moins pour les agneaux).

Un sérieux problème pratique est posé par l'envoi du sang infectieux à partir du laboratoire. S'il est maintenant possible de conserver le germe au laboratoire à l'état congelé, il est si fragile que l'envoi sous glace (donc à 0° C) ne peut pas être envisagé, tout au moins sur des grandes distances. La seule méthode pratique, dans les conditions de Madagascar, nous semble être l'envoi d'un ruminant infecté, qui sera saigné sur place pendant la réaction thermique; le mouton est préférable aux autres ruminants, étant donné que sa réaction est plus régulière.

La vaccination peut être limitée aux animaux de valeur et particulièrement sensibles : races importées et métissées, les races locales sont relativement peu sensibles à la maladie.

Nos essais de traitement au laboratoire ont montré qu'il est parfaitement possible de vacciner les moutons mérinos en surveillant la réaction thermique et en traitant dès qu'elle se déclare. Par ailleurs, POOLE (1962) (8), 1962 (9) a démontré qu'il est possible d'immuniser des moutons et des chèvres en utilisant des traitements systématiques un certain nombre de jours après l'inoculation, sans prendre la température. Les petits ruminants étant d'ailleurs relativement peu nombreux à Madagascar, nous nous sommes limités aux expériences sur les bovins.

ESSAIS DE VACCINATION DE BOVINS

1. Par traitement lorsque la réaction thermique se déclare

24 bovins au Centre de Recherches Zootechniques de Kianjasoa, Frisons purs et animaux métissés (3/4 et 1/2 Frisons), ont été inoculés par voie intraveineuse avec 10 ml de sang citraté d'un mouton, prélevé au 3^e jour de la réaction thermique. Le sang du mouton fut placé aussitôt sous glace, et inoculé le plus vite possible, au maximum 2,30 heures après le prélèvement (souche K 2).

20 animaux ont réagi thermiquement de façon nette, 2 de façon douteuse. Ils ont été traités au premier, 2^e ou (rarement) 3^e jour de l'hyperthermie, avec l'oxytétracycline à 5 mg/kg, par voie intramusculaire; le jour choisi pour le traitement dépendait de la rapidité à laquelle la température montait. Les résultats sont donnés dans le chapitre sur le traitement par l'oxytétracycline (voir plus haut) et montrent que, si la température est prise quotidiennement pendant 2 semaines au moins après le traitement, la quasi-totalité des animaux peuvent être sauvés, mais plusieurs traitements sont souvent nécessaires et cette méthode n'est pas très pratique.

Tous ces 22 animaux ont guéri, mais notons qu'un autre animal est mort, sans que le diagnostic de cowdriose ait pu être posé de façon certaine : il s'agissait d'un taurillon Frison, qui ne présentait pas d'hyperthermie, mais 17 jours après l'inoculation avait des tremblements et restait couché; il a été alors traité immédiatement à l'oxytétracycline à 7 mg/kg, par voie intraveineuse, mais est mort néanmoins 12 h. plus tard. L'autopsie n'a pas révélé de *C. ruminantium* dans le cerveau, mais il y avait une entérite hémorragique, au point que le cadavre avait l'aspect d'un animal saigné, une gastrite avec de nombreuses pétéchies dans la caillette, des hémorragies dans la panse, un liquide sanguinolent dans la cavité abdominale, et un emphysème pulmonaire. Toutes ces lésions n'étaient pas incompatibles avec la cowdriose, mais nous ne pouvons être certains du diagnostic en l'absence de preuve microscopique.

En conclusion, il s'agit d'une méthode comportant des risques acceptables dans les régions où la cowdriose est importante, mais exigeant

beaucoup de manipulations et de temps. De ce fait elle doit être réservée aux bovins de valeur.

2. Essai de vaccination en traitant systématiquement

12 animaux, du même troupeau que les 24 mentionnés ci-dessus, ont été traités 14 jours après l'inoculation (souche K 2) par l'oxytétracycline à 5 mg/kg par voie intramusculaire. Aucun de ces animaux ne présentait encore d'hyperthermie.

10 de ces animaux ont eu une réaction thermique par la suite. L'incubation thermique variait de 19 à 26 jours, avec une moyenne de 23 (contre 7 à 21 jours, avec une moyenne de 14 à 15, chez les bovins non traités).

Le traitement systématique au 14^e jour a été suffisant pour 3 des 12 animaux, tandis que 4 d'entre eux ont dû être traités encore une fois, 3 encore 2 fois, un encore 3 fois et un même 4 fois.

Le seul effet de cette méthode est donc une prolongation de la période d'incubation; elle n'empêche nullement la réaction thermique de se déclencher plus tard, ni les rechutes après d'autres traitements. Elle n'est donc pas utilisable sans surveillance quotidienne de la température, ce qui lui enlève tout son intérêt. D'autres recherches seront nécessaires pour vérifier si un autre jour que le 14^e ou peut-être 2 ou 3 traitements systématiques ne donneraient pas de meilleurs résultats.

Notons que POOLE (1962) (9) obtient des résultats assez semblables chez des chèvres lors d'un seul traitement systématique pendant la période d'incubation.

3. Essai de vaccination de jeunes veaux en donnant de l'oxytétracycline dans le lait pendant la période d'incubation

Cette méthode serait techniquement facile à appliquer sans manipulation après l'inoculation chez les races laitières.

Nous avons utilisé des veaux métis Frison-zébu, nés à Kianjasoa, arrivés au laboratoire à l'âge de 9 jours à 2 mois.

12 veaux, âgés de 13 à 67 jours ont été inoculés, par voie intraveineuse, avec du sang infectieux de mouton. 9 d'entre eux ont reçu, à partir du 7^e jour après l'inoculation, de l'oxy-

tétracycline dans le lait, 0,5 g de produit pur par jour, réparti en deux prises, pendant 2 semaines. Il s'agit de poudre soluble de Terramycine, contenant 5 p. 100 d'oxytétracycline. 3 autres ont reçu le même traitement, mais pendant 3 semaines.

11 témoins, âgés de 18 à 73 jours, ont été inoculés en même temps, mais n'ont pas été traités.

La température de tous les animaux a été prise chaque matin.

Résultats

Parmi les 11 témoins, 10 ont réagi thermiquement à l'injection; 2 d'entre eux sont morts avec des *C. ruminantium* dans le cerveau, un a présenté des symptômes nerveux importants, mais a guéri spontanément; les autres ont guéri sans avoir présenté des symptômes typiques. Le seul animal qui n'avait pas réagi, n'a pas non plus réagi à une deuxième inoculation, un mois après la première; il avait donc probablement déjà contracté l'infection à Kianjasoa.

Parmi les 9 sujets traités à l'oxytétracycline pendant 2 semaines, 2 animaux ont présenté une réaction thermique tardive, après l'arrêt du traitement; éprouvés par une nouvelle inoculation de sang infectieux, ils n'ont plus réagi. 7 animaux n'ont pas eu de réaction thermique après la première inoculation; éprouvés par une nouvelle infection, 2 mois après la première, 4 sujets n'ont pas réagi, tandis que les 3 autres ont accusé la deuxième inoculation par une réaction thermique après une incubation de durée normale (de 13 à 16 jours).

Deux des 3 veaux traités pendant 3 semaines ont eu une réaction tardive après l'arrêt du médicament et dans un de ces cas il fut prouvé par inoculation de son sang à un animal neuf qu'il s'agissait bien de la cowdriose (*). Eprouvés plus tard ils n'ont plus réagi. Le troisième sujet n'a pas réagi à la première inoculation, mais l'épreuve après 2 mois a provoqué une réaction thermique.

Aucun des 12 animaux n'est mort.

Conclusions

Si l'on en juge uniquement d'après les réactions thermiques, car il n'y a pas eu de différence significative entre les témoins et les animaux traités quant à la mortalité, l'expérience n'a pas donné de bons résultats. Chez les animaux traités pendant 3 semaines, le traitement a prolongé la période d'incubation dans 2 cas, l'infection a été entièrement supprimée dans un cas, sans donner une immunité. Chez 2 des 9 animaux traités pendant 2 semaines, l'incubation a simplement été prolongée, chez 3 l'infection a été supprimée, et 4 sujets seulement n'ont réagi ni à la première, ni à la deuxième inoculation.

4. Essai de vaccination de jeunes veaux élevés en extensif, sans traitement

14 veaux métis Frison-zébu local âgés de 2 à 4 semaines ont été inoculés par voie intraveineuse avec du sang infectieux de mouton; 8 d'entre eux ont reçu une deuxième inoculation un mois et demi plus tard.

Ces animaux sont nés et élevés à Kianjasoa. Ils ont été laissés au pâturage, avec leurs mères, sans surveillance de la température.

Deux mois plus tard, aucune mortalité n'avait été enregistrée chez les veaux inoculés; les 8 sujets inoculés deux fois ont même été suivis pendant 3 mois et demi; aucune mortalité. Mais un veau a présenté des symptômes suspects, 28 jours après l'infection (ataxie, tremblements, hyperthermie) et a malheureusement été traité à l'oxytétracycline, contrairement aux consignes; il est guéri.

Conclusions

De plus amples expériences seront nécessaires pour savoir s'il est possible ou non de vacciner, sans surveillance et sans grand risque, des jeunes veaux en extensif, métis Frison-zébu local, éventuellement certaines autres races. Le nombre d'animaux utilisés est trop faible pour tirer des conclusions fermes, mais cette technique mérite d'être mieux étudiée, car il n'y a eu qu'un seul malade sur 14. Par contre, nous avons observé une mortalité de 2 sur 8 veaux métis Frison-zébu, âgés de 18 à 57 jours, en provenance de Kianjasoa et inoculés au laboratoire, (UILENBERG, sous presse); dans un de ces cas la mort a d'ailleurs été compliquée par une pneumonie. Ce n'est

(*) Cela constitue encore une preuve que l'action de l'oxytétracycline sur *C. ruminantium* est en définitive faible, si l'on pense que le germe n'a pas été supprimé par une dose quotidienne d'environ 10 mg/kg pendant 21 jours.

de toute façon pas une méthode utilisable pour les races très sensibles, tels les taurins purs ou les zébus Brahmans.

Remarques

Le sang de mouton donne parfois un léger choc au bovin inoculé par voie intraveineuse à la dose de 5 ou 10 ml. Cela semble surtout dépendre du mouton utilisé. Une fois nous avons observé que 4 veaux sur 17 inoculés avec 5 ml de sang citraté d'un mouton, avaient, une demi-heure après, les paupières enflées et œdémateuses, et un d'entre eux avait les yeux entièrement fermés. L'œdème avait pratiquement disparu 4 heures plus tard. D'autres fois il peut y avoir une respiration accélérée et une toux passagères, rarement l'animal inoculé se couche pendant quelques minutes. Aucun animal n'a présenté de symptômes véritablement alarmants.

Il est par ailleurs vivement déconseillé d'utiliser comme donneur un mouton qui a déjà reçu du sang de bovin. Nous avons un exemple où le sang d'un mouton, inoculé 2 mois auparavant avec du sang de bovin, se révélait être antibovine : 50 ml de son sang inoculé par voie intraveineuse ont tué un veau immédiatement, avec un œdème pulmonaire; un autre veau, inoculé avec 100 ml par voie intramusculaire, est mort après 2 jours, avec des hémorragies dans les organes, les muqueuses, et localement au niveau du point d'inoculation.

Quelques observations nous font soupçonner que les vaches en gestation avancée sont plus sensibles à la cowdriose et qu'elles présentent plus souvent une forme suraiguë; aussi est-il déconseillé de vacciner ces animaux.

CONCLUSIONS

La méthode pour vacciner les bovins que nous conseillons dans l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet à Madagascar est l'inoculation de sang infectieux, suivie par la prise quotidienne de la température et l'application d'un traitement à l'oxytétracycline (5-10 mg/kg) dès que celle-ci s'élève. Il faut commencer la surveillance de la température environ 10 jours après l'inoculation et la continuer pendant au moins 15 jours après le traitement, des rechutes étant fréquentes. Cette méthode exige beaucoup de temps et un personnel consciencieux; elle ne peut guère être appliquée qu'à un nombre limité d'animaux de valeur.

Des recherches supplémentaires seront nécessaires pour déterminer s'il sera possible de vacciner des jeunes veaux de races relativement peu sensibles sans surveillance, éventuellement avec une souche moins virulente que la souche K 2.

(A suivre.)

SUMMARY

Studies on cowdriosis in Madagascar. Part II

The author describes the symptoms and lesions of cowdriosis in Madagascar. Tests show that oxytetracyclin seems superior to chlorotetracyclin in treatment, while the activity of spiramycin and two sulphonamides is slight at most. Treatment of cattle with oxytetracyclin gives less certain results than of sheep; the action is slow, and relapses are frequent. Vaccination of cattle is possible by taking the temperature daily and treating reactions immediately. This method is not practical on a large scale. A systematic treatment towards the end of the incubation period only delays the reaction in cattle.

RESUMEN

Estudios sobre la « Heartwater » en Madagascar. Segunda parte

El autor describe los síntomas y las lesiones de la « Heartwater » en Madagascar. Según los ensayos de tratamiento, la oxitetraciclina parece superior a la clortetraciclina, mientras que la spiramicina y dos sulfamidas no poseen una actividad interesante. El tratamiento con la oxitetraciclina da en los bovinos resultados menos ciertos que en la oveja; la acción es muy lenta y las recaídas son muy frecuentes. Es posible vacunar los bovinos con tal de que se vigile la temperatura y se traten las reacciones

cuando ocurren. No se puede utilizar este método en gran escala. Un tratamiento sistemático hacia el fin de la incubación solo retarda la reacción en los bovinos.

BIBLIOGRAPHIE

1. CASSARD (H.), « Heart-water: essai de traitement par l'aureomycine », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1957, **10**: 371-72.
2. Experiments with aureomycin hydrochloride. Annual Report veterinary Department, Kenya, for 1949; Nairobi 1951: 23-27.
3. HAIG (D. A.), ALEXANDER (R. A.), WEISS (K. E.), « Treatment of heartwater with Terramycin », *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1954, **25**: 45-48.
4. HENNING (M. W.), « Animal diseases in South Africa », Central News Agency Ltd., South Africa, 1956 (p. 1170).
5. NEITZ (W. O.), « Die Wirkung von Uleron auf das Herzwasser (*Rickettsia ruminantium*) der Schafe », *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* 1939, (3 mars): 134-36 (*Vet. Bull.* 1941, **11**: 399).
6. NEITZ (W. O.), « Uleron in the treatment of heartwater », *J. S. Afr. vet. med. Ass.* 1940, **11**: 15. (*Vet. Bull.*, 1940, **10**: 950).
7. POOLE (J. D. H.), « Comparison of efficacy of different tetracycline antibiotics and different formulations of these antibiotics in the treatment of heartwater. II. Comparison of four liquid tetracycline formulations in the treatment of heartwater in sheep », *J. S. Afr. vet. Med. Ass.*, 1961, **32**: 523-27.
8. POOLE (J. D. H.), « Flock immunisation of sheep and goats against Heartwater: Part I. Investigations regarding routine flock immunisation of sheep », *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33**: 35-41.
9. POOLE (J. D. H.), « Flock immunisation of sheep and goats against heartwater. Part II: Preliminary experiments on flock immunisation of goats », *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33**: 357-62.
10. UILENBERG (G.), « Inventaire des arthropodes, protozoaires et Rickettsiales des animaux domestiques et des animaux de laboratoire à Madagascar », *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 1969, **38**: 69-105.
11. UILENBERG (G.), « Notes sur les babésioses et l'anaplasmose des bovins à Madagascar. V. Immunité et prémunition. Epizootologie », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, **23** (4): 439-54.
12. UILENBERG (G.), « Etudes sur la cowdriose à Madagascar. Première partie », *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (2).
13. WEISS (K. E.), HAIG (D. A.), ALEXANDER (R. A.), « Aureomycin in the treatment of heartwater », *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1952, **25** (4): 41-50.