

Influence du détiquage sur la présence de parasites sanguins chez les bovins malgaches observés après splénectomie. Indications pratiques pour la lutte contre les hématozoaires pathogènes

par G. UILENBERG

RÉSUMÉ

De nombreuses splénectomies ont montré que : le détiquage régulier, comme il est exécuté dans deux Centres de Recherches Zootechniques, empêche l'établissement de l'état de prémunition sur la plupart des bovins contre les babésioses et l'anaplasmose. Les bovins non détiqués deviennent tous infectés par *Babesia bigemina* et *Anaplasma marginale* ; *B. argentina* n'est pas toujours révélée par la splénectomie, et la proportion de bovins infectés est inconnue. Les résultats des splénectomies indiquent qu'*A. marginale* est habituellement transmis par la tique *Boophilus microplus*, mais les résultats des expériences de transmission sont en contradiction avec ces observations. *Theileria mutans* et les *Eperythrozoon* ne semblent pas être transmis habituellement par les tiques. Les résultats des splénectomies indiquent que *B. microplus* est peut-être le vecteur de l'hématozoaire *Haematoxenus veliferus*, mais la preuve expérimentale reste à faire. Les résultats obtenus fournissent la base pour la lutte contre les hématozoaires pathogènes (*Babesia* et *A. marginale*). Il est nécessaire de prémunir artificiellement tout au moins les animaux cédés par les Centres.

Le détiquage est un des moyens classiques de lutte contre les maladies bovines causées par certains hématozoaires. Lorsqu'on utilise le détiquage dans ce but, l'idéal à atteindre est d'éliminer toute tique dans le troupeau, ou même dans une région entière. Cet idéal est rarement réalisé, fait dû à plusieurs facteurs : contrôle insuffisant des animaux, manque d'efficacité du détiquage (résistance des tiques à l'ixodicide, concentration insuffisante, mauvaise méthode d'application, remanence insuffisante), apport de tiques des environs, etc.

Afin de mieux comprendre certains aspects de l'épizootologie des infections par les parasites sanguins à Madagascar, des recherches ont été entreprises pour déterminer l'influence d'un détiquage régulier sur la présence de parasites sanguins, détiquage exécuté dans des circonstances pratiques, sans que les tiques soient entièrement éliminées.

La proportion des bovins détiqués montrant les différents parasites après splénectomie, est comparée à celle trouvée sur des animaux non détiqués (RAYNAUD, 1962 (8) a déjà donné les

résultats de splénectomies sur bovins détiqués et non détiqués ; le but de ses recherches n'était pas le même que le nôtre, et ses chiffres, cités plus loin, ne permettent pas pour la plupart des parasites sanguins de faire une comparaison entre les deux catégories d'animaux.)

Il ne sera question que des espèces dont la parasitémie est augmentée par la splénectomie. Les espèces de ce groupe, trouvées à Madagascar, sont :

Babesia bigemina (SMITH et KILBORNE, 1893).

B. argentina (LIGNIÈRES, 1909).

Anaplasma marginale THEILER, 1910.

Theileria mutans (THEILER, 1906).

Eperythrozoon wenyoni ADLER et ELLENBOGEN, 1934.

E. teganodes HOYTE, 1962.

Haematoxenus veliferus UILENBERG, 1964.

(Nous ne parlerons pas de l'espèce *Anaplasma centrale* THEILER, 1911, récemment importée et répandue par la prémunition contre l'anaplas-mose.)

Les tiques des animaux domestiques, établies à Madagascar et trouvées sur les bovins, sont :

Boophilus microplus (CANESTRINI, 1887).

Amblyomma variegatum (FABRICIUS, 1794).

Otobius megnini (DUGÈS, 1883).

O. megnini et *A. variegatum* ne transmettent pas, à notre connaissance, des parasites sanguins.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

La technique opératoire pour les splénectomies est celle décrite par RAYNAUD (1961) (7), par résection de la 12^e côte gauche, méthode qui permet un accès aisé à la rate et à son pédicule. La méthode a seulement l'inconvénient que l'on ouvre la cavité thoracique dans une très grande proportion des cas ; l'on suture alors l'ouverture dans le diaphragme et nous n'en avons jamais vu de suites néfastes.

Il a été possible de splénectomiser en 1964, sur place, des bovins du Centre de Recherches Zootechniques de Miadana, ainsi que des animaux non détiqués des environs de ce Centre.

Le Centre est situé dans le nord-ouest de Madagascar, à environ 60 km de la côte, dans la région de Majunga. Les bovins y sont détiqués par douchage. L'on utilisait jusqu'au mois de

septembre 1962, l'H. C. H. à une concentration de 0,02 p. 100 d'isomère gamma. L'H. C. H. a alors été remplacé par la Solution Bovine de COOPER (à base d'arsenite de sodium et d'acide crétylique), appliquée à une concentration de 1 p. 300 (soit 0,084 p. 100 d'As₂O₃ + 0,046 p. 100 d'acide crétylique). (Le changement de produit était nécessité par une épizootie de streptothricose cutanée). L'on douche les animaux hebdomadairement en saison des pluies (quand es tiques sont plus nombreuses), tous les 15 jours en saison sèche. Le détiquage à l'H. C. H. n'était pas entièrement efficace ; un certain nombre de *B. microplus* (y compris des femelles gorgées) étaient présents, en 1962, sur les animaux du Centre. L'effet de l'arsenic semble meilleur ; il n'y avait, en 1964, que de très rares *B. microplus* (parmi lesquels il n'y avait aucune femelle gorgée), en nombre beaucoup plus faible qu'en 1962. (Ce résultat est étonnant, puisque des expériences *in vitro* et *in vivo* ont montré que l'H. C. H. à 0,02 p. 100 est beaucoup plus actif sur cette tique que le COOPER à 1 p. 300. Il est possible qu'i ait eu un début de résistance de *B. microplus* à l'H. C. H.). Outre les *B. microplus*, l'on trouve de faibles nombres d'*A. variegatum*. *O. megnini* ne semble pas exister dans la région.

Les bovins des environs du Centre, non détiqués, portent à longueur d'année de nombreux *B. microplus* et *A. variegatum*.

REMARQUES

La race des animaux n'est pas indiquée, l'expérience nous ayant montré qu'il n'existe aucune différence entre les races bovines quant à la réceptivité aux parasites sanguins. Notons uniquement que tous les bovins splénectomisés du Centre et des environs étaient des méris Brahman — zébu local, avec des degrés différents de sang Brahman.

B. bigemina, *A. marginale* et *Th. mutans* sont, d'après notre expérience, toujours décelés par la splénectomie, *B. bigemina* et *Th. mutans* en moins de 2 semaines, *A. marginale* en moins d'un mois. (RAYNAUD, 1962 (9), indique un maximum de 9 jours pour *B. bigemina*, de 34 jours pour *A. marginale*, mais ne mentionne pas le maximum pour *Th. mutans*). Les tables indiquent donc la totalité des porteurs de ces trois hématozoaires.

L'infection à *B. argentina* n'est certainement pas toujours révélée par la splénectomie ; la rechute ne cause pas toujours de symptôme morbide et les parasites peuvent être si rares dans le sang que l'on ne les trouve pas ; l'on peut déceler un plus grand nombre de porteurs en inoculant leur sang à des animaux splénectomisés indemnes, et en les injectant eux-mêmes avec du sang infectieux, procédure qui n'a pu être employée à Miadana. D'autre part, un cas a été observé où la rechute à *B. argentina* se faisait seulement 17 jours après l'opération (bien que RAYNAUD, 1962 (9), indique un maximum de 7 jours).

Le temps d'observation n'a donc peut-être pas été suffisant pour tous les animaux. Les chiffres n'indiquent vraisemblablement pas la totalité des porteurs de *B. argentina*.

Le temps d'observation nécessaire pour déceler avec certitude toutes les infections à *E. tejanodes* et à *E. wenyoni* n'est pas connu ; d'autre part, les accès d'*Eperythrozoon* sont souvent fugaces et limités à de rares parasites, qui peuvent échapper à l'attention (UILENBERG (14)). Les chiffres n'indiquent donc peut-être pas la totalité des porteurs de ces organismes.

H. veliferus n'a pas encore été étudié de façon suffisamment approfondie pour que nous puissions être certain d'avoir décelé tous les porteurs.

RÉSULTATS

(Voir tableau N° 1)

En résumé : *B. bigemina* 4 sur 16,
B. argentina 1 sur 16,
A. marginale 3 sur 16,
Th. mutans 15 sur 16,
E. wenyoni 15 sur 16,
E. tejanodes 3 sur 16,
H. veliferus 9 sur 16.

(Voir tableau n° 2).

En résumé : *B. bigemina* 11 sur 11,
B. argentina 3 sur 11,
A. marginale 11 sur 11,
Th. mutans 11 sur 11,
E. wenyoni 11 sur 11,
E. tejanodes 5 sur 11,
H. veliferus 11 sur 11.

DISCUSSION

Il ressort de ces résultats qu'un détiage régulier a une grande influence sur la présence de certains parasites sanguins, peu ou pas d'influence sur d'autres. Les résultats permettent également de constater si certains parasites sont habituellement transmis par les tiques ou non.

Envisageons d'abord les hématozoaires pathogènes, *B. bigemina*, *B. argentina* et *A. marginale*. Les autres espèces semblent peu ou pas pathogènes : *T. mutans* peut causer une anémie, tout au moins sur les splénectomisés ; les *Eperythrozoon* donnent lieu à de la fièvre et de l'anémie, même sur les animaux intacts ; mais des mortalités dues à ces parasites n'ont pas été observées à Madagascar. *H. veliferus* n'a, jusqu'ici, pas montré de pouvoir pathogène.

Il ne fait aucun doute que la tique *B. microplus* est, à Madagascar, le vecteur habituel des deux espèces de *Babesia* ; la transmission expérimentale a été réussie au laboratoire à plusieurs reprises par notre prédécesseur RAYNAUD et par nous-mêmes.

Les chiffres dans les deux tables confirment que *B. bigemina* est habituellement transmise par les tiques, la différence entre les deux groupes étant statistiquement significative (Les limites de confiance ($P = 0,05$) sont respectivement de 7,3 à 51,2 p. 100 et de 71,7 à 100 p. 100). On peut également en conclure que le détiage régulier, même si de rares tiques sont présentes, empêche l'établissement de l'état de prémunition sur la plupart des animaux. Ces résultats sont d'ailleurs confirmés par d'autres splénectomies, qui n'ont pas été rapportées dans les tables. Elles ont été effectuées au Laboratoire de Tananarive, sur des veaux du C. R. Z. de Kianjasoa.

Ce centre est situé à 180 km à l'ouest de Tananarive. La situation au point de vue tiques y est comparable à celle de Miadana : les bovins des environs, non détiés, portent à longueur d'année de grands nombres de *B. microplus* et d'*A. variegatum* ; *O. megnini* semble absent de la région. Les animaux du Centre sont détiés au bain, suivant le même protocole qu'à Miadana, mais à de plus fortes concentrations de la Solution Bovine de COOPER à base d'arsenic : 1 p. 150 en saison sèche, 1 p. 200 en saison des pluies.

B. microplus est normalement absent du Centre,

TABLEAU N° I

Animaux du C.R.Z. de Miadana, régulièrement détiqués, splénectomisés sur place en 1964

N°	Age	Observation	Parasites observés						
			<i>B. bigemina</i>	<i>B. argentina</i>	<i>A. marginale</i>	<i>Th. mutans</i>	<i>E. wenyoni</i>	<i>E. tejanodes</i>	<i>H. veliferus</i>
1051	10 mois	36 jours					+		
941	21 "	50 "				+	+		+
918	22 "	40 "				+	+		
912	22 "	43 "				+			
906	22 "	37 "		+		+	+		+
902	22 "	48 "				+	+		
899	23 "	37 "	+			+	+	+	
892	23 "	37 "	+			+	+		+
877	23 "	37 "	+			+	+	+	+
865	23 "	37 "				+	+	+	
859	24 "	15 "			+	+	+		+
856	24 "	37 "				+	+		
853	24 "	36 "	+			+	+		+
846	24 "	37 "				+	+		+
663	43 "	32 "			+	+	+		+
518	60 "	23 "			+	+	+		+

(N° = numéro de l'animal; Observation = durée de l'examen quotidien du sang après l'opération)

TABLEAU N° II

Animaux des environs de Miadana, non détiqués, splénectomisés sur place en 1964

N°	Age	Observation	Parasites observés						
			<i>B. bigemina</i>	<i>B. argentina</i>	<i>A. marginale</i>	<i>Th. mutans</i>	<i>E. wenyoni</i>	<i>E. tejanodes</i>	<i>H. veliferus</i>
849	10 mois	18 jours	+		+	+	+		+
894	17 "	19 "	+		+	+	+		+
888	18 "	24 "	+	+	+	+	+		+
885	18 "	22 "	+		+	+	+	+	+
880	18 "	20 "	+	+	+	+	+		+
871	19 "	21 "	+		+	+	+		+
820	22 "	20 "	+		+	+	+	+	+
754	23 "	23 "	+		+	+	+	+	+
752	23 "	19 "	+		+	+	+	+	+
749	34 "	14 "	+		+	+	+		+
694	36 "	10 "	+	+	+	+	+	+	+

A. variegatum y existe en faible nombre. Il y a de temps en temps introduction accidentelle de tiques avec des bovins de l'extérieur s'égarant dans le Centre ; les larves à jeun de *B. microplus* qui en résultent, peuvent avoir l'occasion de se fixer temporairement sur les animaux du Centre entre deux séances de détiqage (l'arsenic manquant de rémanence) ; *A. variegatum* est également introduit de cette façon, mais il y a, de plus, un apport sur des animaux sauvages (oiseaux, petits mammifères, etc...), sur lesquels l'on peut fréquemment trouver des larves et nymphes de cette espèce.

30 veaux du C. R. Z. de Kianjasoa, âgés de 4 à 9 mois, ont été splénectomisés en 1962-1964. 4 sur 30 seulement montraient *B. bigemina*. (Rappelons que RAYNAUD, 1962 (8), n'a trouvé aucun porteur sur 16 veaux de ce Centre, âgés de 3 à 12 mois.)

Ajoutons qu'aucun des 7 veaux du C. R. Z. de Miadana, âgés de 1 à 2 mois, n'a montré de *B. bigemina* après la splénectomie (1963-1964).

Nous n'avons pas de témoins non détiqués pour ces 37 veaux, strictement comparables au point de vue âge et région. Rappelons toutefois que RAYNAUD, 1962 (8), a trouvé 6 veaux sur 11 non détiqués, âgés seulement de 2 à 4 mois, déjà porteurs de *B. bigemina* ; ces veaux étaient originaires de la région de Tananarive, où abondent les tiques *B. microplus* et *O. megnini*, tandis qu'*A. variegatum* y est très rare. RAYNAUD, 1962 (8) et RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (10) rapportent les résultats obtenus après splénectomie de 18 bovins adultes, non ou irrégulièrement détiqués, de diverses régions de Madagascar ; tous étaient porteurs de *B. bigemina*.

Il a été possible de splénectomiser encore, en 1965, 2 vaches adultes de la région de Tananarive ; toutes les deux se révélaient être infectées.

***B. argentina* :**

On ne peut tirer de conclusion nette de nos tables, le nombre d'animaux positifs après splénectomie étant faible sur les deux catégories de bovins. Signalons toutefois qu'aucun des 30 veaux du C. R. Z. de Kianjasoa (4 à 9 mois), splénectomisés en 1962-1964, n'a montré ce parasite ; il a été vérifié, par des inoculations de sang infecté, que 14 d'entre eux étaient en effet indemnes de *B. argentina* : ils présentaient après l'inoculation une crise parasitaire et

thermique. (Sur 16 veaux de 3 à 12 mois de ce Centre, RAYNAUD, 1962 (8), en trouve un seul positif.) RAYNAUD (8) signale 3 porteurs parmi les 11 veaux (2 à 4 mois) non détiqués de la région tananarivienne, mais aucun des 18 adultes (RAYNAUD, 1962 (8) et RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (10)) ne montrent le parasite ; une des deux vaches splénectomisées en 1965, se révélait être porteur. RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (10), pensent que ce parasite est un hématozoaire d'importation récente, encore limité à quelques régions seulement du pays. UILENBERG, 1964 (13) signale que *B. argentina* est plus répandue que l'on ne croyait auparavant. Nous pouvons ajouter que toutes les souches de *B. microplus*, récoltées dans diverses régions du pays, mises sur bovins indemnes de *Babesia*, se sont révélées infectées de *B. argentina*, mais non toujours de *B. bigemina*. Il est probable que *B. argentina* est également très répandue, mais qu'elle n'est souvent pas décelée par la splénectomie. D'ailleurs s'il en était autrement, l'on devrait observer de nombreux cas de babésiellose sur des bovins non détiqués dans les régions où le parasite a été diagnostiqué ; or, il n'en est rien.

***A. marginale* :**

La différence entre les deux groupes est statistiquement significative (Les limites de confiance ($P = 0,05$) sont respectivement de 4,1 à 44,7 p. 100 et de 71,7 à 100 p. 100.) Les résultats obtenus à Miadana indiquent donc que ce parasite est lui aussi habituellement transmis par les tiques, à l'opposé de ce que nous croyions auparavant (UILENBERG, 1964 (13)).

Cette première opinion était basée sur des résultats obtenus par le Dr. RAYNAUD, et nos résultats préliminaires sur des veaux de Kianjasoa, mais qui ne se sont pas confirmés par la suite. Le détiqage régulier empêche, comme pour *B. bigemina*, l'établissement de l'état de prémunition sur la plupart des animaux. Ceci est confirmé par d'autres splénectomies ; aucun porteur sur 23 veaux du C. R. Z. de Kianjasoa, âgés de 4 à 9 mois ; aucun porteur sur 5 veaux du C. R. Z. de Miadana, âgés de 1 à 2 mois. Par contre, 9 animaux sur 11 non détiqués de la région de Tananarive, âgés seulement de 2 à 4 mois (RAYNAUD, 1962 (8)), 19 bovins adultes sur 19 de diverses régions de Madagascar, non ou irrégulièrement détiqués (RAYNAUD, 1962 (8),

RAYNAUD et UILENBERG, 1962 (10) et les 2 vaches splénectomisées en 1965), se sont montrés positifs. (Nous n'avons considéré que les animaux qui ont pu être contrôlés pendant au moins un mois, ou qui se montraient positifs avant un mois.)

Il semble donc bien que la tique *B. microplus* soit le principal vecteur à Madagascar. (*A. variegatum* est très rare dans la région tananarivienne, où *A. marginale* est pourtant très fréquent ; *O. megnini* semble absent de la plupart des régions où *A. marginale* est répandu ; les insectes piqueurs ailés ne sont pas influencés par le détiqage à l'arsenic dans les centres, où *A. marginale* est pourtant rare.)

Ceci ne constitue évidemment qu'une forte présomption basée sur des observations. Les résultats expérimentaux obtenus à Madagascar, sont jusqu'ici en contradiction avec ces faits. RAYNAUD (Rapport Annuel de 1961 (5)) n'a pas réussi à transmettre *A. marginale* avec *B. microplus* (6 veaux splénectomisés observés pendant 40 à 60 jours). Il est possible que la période d'observation ait été insuffisante, puisque THEILER, 1912 (12) et HENNING, 1956 (3) indiquent que la période d'incubation après transmission par des tiques peut aller jusqu'à 100 jours et plus.

Nous avons mis à intervalles réguliers des larves de *B. microplus* (de 50.000 à 100.000 larves environ par mois) sur un veau splénectomisé, indemne de tout parasite sanguin ; les tiques provenaient de bovins du Laboratoire, porteurs d'*A. marginale* (parfois nombreux dans le sang) et de bovins de l'extérieur, de diverses régions du pays ; jusqu'ici, 9 mois après le début de l'expérience, il n'y a pas eu apparition d'anaplasmes dans le sang du veau. (Le premier lot de larves transmettait *B. argentina*, le cinquième lot *B. bigemina* ; aucun autre parasite n'est apparu.) BRUMPT (1920) (1) n'a pas non plus réussi à transmettre *A. marginale* avec *Margaropus australis* (= *B. microplus*).

Le problème de la transmission de l'anaplasmose à Madagascar mérite d'être étudié de façon approfondie.

La discussion sur *Th. mutans*, les *Eperythrozoo* et *H. veliferus* sera limitée aux résultats obtenus en 1964 à Miadana.

Th. mutans :

Il est évident que le détiqage n'a aucune influence sur la proportion de bovins infectés.

Cela confirme les expériences de CALLOW et HOYTE, 1961 (2), qui n'ont pas réussi à transmettre *Th. mutans* avec *B. microplus*, tout comme RAYNAUD (Rapport Annuel, 1961 (5)), et nous-mêmes (le veau mentionné ci-dessus, sous *A. marginale*, auquel *B. microplus* n'a transmis jusqu'ici que les *Babesiae*). BRUMPT (1920) (1) ne réussit pas non plus la transmission avec une autre espèce de *Boophilus* (*Margaropus calcarius* = *B. annulatus*). Le vecteur habituel à Madagascar reste donc inconnu, mais il semble bien qu'il ne s'agisse pas d'une tique. Il convient d'ajouter que les animaux nés et élevés à notre étable anti-tiques ne deviennent pas infectés spontanément, ce qui indiquerait qu'il s'agit d'un vecteur qui est éliminé par les mesures de protection (entre autres : les animaux sont douchés deux fois par semaine à 0,425 p. 100 de carbaryl, produit actif contre certains insectes ailés, par exemple les *Hippoboscae*, ainsi qu'il a pu être expérimenté récemment).

Eperythrozoon :

Il ne semble pas, d'après nos résultats, que les tiques soient les vecteurs, tout au moins les plus importants, ainsi qu'il a du reste déjà été démontré (UILENBERG (14)). Le vecteur habituel reste inconnu.

H. veliferus :

Les différences entre animaux détiqués et non détiqués (respectivement 9 sur 16 et 11 sur 11) ne sont pas assez grandes pour conclure que les tiques soient les vecteurs. Toutefois, comme il a été indiqué auparavant (UILENBERG (15)), un examen détaillé des chiffres indique que *B. microplus* pourrait être le vecteur. En divisant les animaux détiqués du Centre en deux groupes, un groupe dont les animaux ont apparemment été en contact avec *B. microplus*, puisqu'ils portent soit des *Babesiae*, soit *A. marginale*, et un groupe dans lequel il n'y a pas de porteurs de ces hématozoaires, nous arrivons aux chiffres suivants :

I : Porteurs de *Babesia* ou *A. marginale* : 7 sur 8 sont porteurs d'*H. veliferus*.

II : Animaux indemnes de *Babesia* et d'*A. marginale* : seulement 2 sur 8 montrent *H. veliferus*.

Les différences entre ces deux groupes ne sont

toutefois pas statistiquement significatives, les nombres d'animaux étant trop faibles.

B. microplus serait-il un vecteur ? Rappelons qu'*H. veliferus* n'a pas, jusqu'ici été transmis par *B. microplus* au veau mentionné ci-dessus (sous *A. marginale*), bien qu'une partie des tiques provient d'animaux ayant montré *H. veliferus* dans le sang.

CONCLUSIONS

Le détiqage régulier, comme il est exécuté dans deux Centres de Recherches Zootechniques à Madagascar, empêche l'établissement de l'état de prémunition contre les hématozoaires pathogènes (*Babesia* et *A. marginale*) sur la plupart des animaux. Les animaux non détiqués deviennent tous prémunis, tout au moins de manière certaine contre *B. bigemina* et *A. marginale*.

Th. mutans et les *Eperythrozoon* ne semblent pas être transmis habituellement par les tiques ; la transmission naturelle d'*H. veliferus* est encore incertaine.

Les résultats des splénectomies peuvent être pris comme base de la lutte contre les hématozoaires pathogènes. Ils expliquent certains aspects de l'épizootologie de ces infections, à savoir que la quasi-totalité des cas cliniques de babésioses et d'anaplasmose sont observés à Madagascar sur les animaux régulièrement détiqués ; il est très rare de voir ces maladies sur des bovins non ou irrégulièrement détiqués. Les résultats de la présente enquête confirment les notions classiques dans ce domaine : le détiqage régulier, partiellement efficace, peut paradoxalement aboutir à un résultat opposé à celui recherché : il empêche l'établissement en bas âge de l'état de prémunition contre les hématozoaires pathogènes sur une proportion des animaux ; toutes les tiques n'étant pas éliminées, des cas de maladie grave, voire mortelle, peuvent se déclencher sur ces animaux plus tard, à un âge où ils sont devenus plus sensibles à ces affections. Il est également évident que les animaux cédés par les Centres aux éleveurs de l'extérieur deviendront rapidement malades dans une proportion importante par les babésioses et par l'anaplasmose, puisque le détiqage à l'extérieur est rarement régulier et souvent absent ; ils doivent souvent succomber lorsqu'il s'agit d'ani-

maux adultes. Mais il n'a, jusqu'ici, pas été possible de déterminer la part des pertes après cession qui incombe à chacune des infections transmises par les tiques (babésioses, anaplasmose, heartwater) et celle attribuable à d'autres maladies (dont la streptothricose cutanée est parmi les plus importantes).

Outre le traitement, souvent trop tardif lors de la forme cérébrale de la babésiellose (*B. argentina*) et de toute manière souvent inexistant en brousse, l'on peut envisager deux moyens de prévention :

a) Prémunition artificielle. Il est nécessaire de prémunir tout au moins les bovins quittant les Centres, sous peine de fortes pertes après la cession.

La prémunition artificielle contre la piroplasmose vraie (*B. bigemina*) et l'anaplasmose ne semble plus poser de problème ; il a été possible de mettre au point une méthode sans danger pour la première maladie (Rapport Annuel, 1964) (6) et la prémunition contre l'anaplasmose est facile et sans danger avec *A. centrale*. Il n'a, par contre, pas encore été possible de mettre au point à Madagascar une méthode sûre et sans danger contre la babésiellose. Actuellement, les animaux allant quitter les Centres sont prémunis contre la piroplasmose vraie et l'anaplasmose et les recherches sur la babésiellose sont poursuivies.

Les animaux restant dans les Centres sont prémunis pendant leur première année contre l'anaplasmose (avec *A. centrale*), opération facile et qui assure l'état de prémunition pendant de nombreuses années, vraisemblablement toute la vie des animaux (d'après presque tous les auteurs, que nous n'énumérerons pas ici). Il nous semble par contre superflu de prémunir les animaux destinés à rester dans les Centres contre les babésioses tant que le détiqage régulier est continué : l'état de prémunition est souvent perdu rapidement en l'absence de réinfections par les tiques (NEITZ, 1962 (4), RIEK, 1962 (11), UILENBERG, 1964 (13), et d'autres observations faites à Madagascar par la suite) ; en effet, l'état de prémunition contre *B. bigemina* est, dans notre expérience, en général perdu en moins d'un an, sans nouvelle infection. Ou alors, il faudrait refaire cette prémunition artificielle au moins une fois par an, opération coûteuse et

rencontrant des difficultés d'exécution étant donné le grand nombre d'animaux dans les Centres.

b) Diminuer le nombre de séances de détiqage afin d'arriver à un degré d'infestation par les tiques suffisant pour obtenir l'établissement et l'entretien de l'état de prémunition sur tous les animaux dès leur jeunesse (lorsqu'ils sont beaucoup plus résistants à ces infections) ; l'infestation ne doit pas être assez importante pour nuire aux animaux par les effets directs (pertes de sang, portes d'entrée pour des bactéries pyogènes, etc...)

Cette méthode semble assez dangereuse puisque l'on ne connaît pas le degré d'infestation par les tiques nécessaire pour que tous les animaux soient prémunis et le restent ; seule l'expérience pourrait renseigner sur ce point. D'autre part, les animaux pourraient alors succomber à la heartwater (*Cowdria ruminantium* (COW-DRY, 1925)), contre laquelle Madagascar ne dispose pas encore de vaccin. La streptothricose cutanée constitue également un grand problème ; elle est actuellement tenue en échec dans les Centres par l'application régulière de l'arsenic.

En résumé : le meilleur protocole de lutte contre les babésioses et l'anaplasmose semble

donc, dans les circonstances actuelles, se présenter comme suit :

Détiqer les animaux dans les Centres de la façon la plus efficace possible afin d'éviter les pertes par ces maladies (et par la heartwater et la streptothricose). Eviter, dans la mesure du possible, toute introduction accidentelle de *B. microplus* (empêcher que des bovins de l'extérieur s'y égarent).

Se contenter de traiter les quelques cas de babésiose qui se produiront dans les Centres malgré le détiqage, mais prémunir tous les jeunes animaux avec *A. centrale*.

Prémunir tous les animaux devant quitter les Centres contre la piroplasmose vraie et l'anaplasmose et, lorsque cela sera possible, contre la babésiellose.

Ce protocole pourrait être modifié lorsque le laboratoire disposera d'un vaccin contre la heartwater et d'un autre moyen que l'arsenic pour combattre la streptothricose ; l'on pourrait alors essayer une diminution du nombre de séances de détiqage afin d'arriver à la prémunition naturelle.

Nous remercions MM. G. RASAONA et G. ANDRIANJAFY de leur collaboration technique.

SUMMARY

The influence of application of ixodicides on the presence of blood parasites in cattle in Madagascar, observed after splenectomy.

Practical indications for control of pathogenic blood parasites

Numerous splenectomies have shown that :

— regular treatment with ixodicides, as carried out in two Centers for Zootechnical Research, prevents in the majority of cattle the establishment of the state of premunity against babesiasis and anaplasmosis. Untreated cattle all become infected with *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale* ; *B. argentina* is not always detected by splenectomy, and the proportion of infected cattle is unknown. The results of the splenectomies indicate that *A. marginale* is habitually transmitted by the tick *Boophilus microplus*, but the results of transmission experiments are in contradiction with these observations. *Theileria mutans* and the *Eperythrozoon* are apparently not habitually transmitted by ticks. The results of the splenectomies indicate that *B. microplus* is perhaps the vector of the blood parasite *Haematoxenus veliferus*, but experimental proof has not yet been obtained. These results furnish the base of control of the pathogenic blood parasites (*Babesia* and *A. marginale*). Artificial premunising is necessary at least in animals that leave the Centers.

RESUMEN

Influencia del desgarrapatazo sobre la presencia de parásitos sanguíneos en los bovinos malgachos observados después de una esplenectomía.
Indicaciones prácticas para la lucha contra los hematozoarios patógenos

Numerosas esplenectomías mostraron que :

— El desgarrapatazo regular, como el que se hace en los dos Centros de Investigaciones zootécnicas, impide el establecimiento del estado de preinmunización en la mayor parte de los bovinos contra las babesiosis y la anaplasmosis. Todos los bovinos no desgarrapatazados se infectan con *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale* : no se descubre siempre *B. argentina* mediante la esplenectomía, y no se conoce la proporción de los bovinos infectados.

Los resultados de las esplenectomías indican que *A. marginale* está transmitida habitualmente por el ixodo *Boophilus microplus*, pero los resultados de las experiencias de transmisión contradicen estas observaciones. *Theileria mutans* y los *Eperythrozoon* no parecen estar transmitidos habitualmente por los ixodos. Los resultados de las esplenectomías indican que *B. microplus* es acaso el vector del hematozoario *Haematoxenus veliferus*, pero hay que hacer la prueba experimental. Los resultados obtenidos dan la base para la lucha contra los hematozoarios patógenos (*Babesia* y *A. marginale*). Es necesario precaver artificialmente a lo menos los animales dados por los Centros.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRUMPT (E.). — Les piroplasmes des bovidés et leurs hôtes vecteurs. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1920, 13 : 416-460.
2. CALLOW (L. L.) et HOYTE (H. M. D.). — Transmission experiments using *Babesia bigemina*, *Theileria mutans*, *Borrelia* sp. and the cattle tick, *Boophilus microplus*. *Aust. vet. J.*, 1961, 37 : 381-390.
3. HENNING (M. W.). — Animal diseases in South Africa. 3^e édition. Central News Agency Ltd., South Africa, 1956.
4. NEITZ (W. O.). — Rapport de la deuxième Réunion du Groupe d'Experts FAO/OIE sur les maladies du bétail transmises par des tiques. Le Caire, 1962. F. A. O. Rome.
5. Rapport annuel du laboratoire Central de l'Élevage de Tananarive, 1961.
6. — Rapport annuel du laboratoire Central de l'Élevage de Tananarive, 1964.
7. RAYNAUD (J. P.). — Une méthode de splénectomie des bovinos adultes par résection de la 12^e côte gauche. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1961, 14 : 321-327.
8. RAYNAUD (J. P.). — Prospection des hématozoaires et tiques de bovinos à Madagascar. I. — Recherches dans la province de Tananarive. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1962, 15 : 137-154.
9. RAYNAUD (J. P.). — Splénectomie des bovinos et parasites sanguins. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1962, 37 : 755-766.
10. RAYNAUD (J. P.) et UILENBERG (G.). — Prospection des hématozoaires et tiques de bovinos à Madagascar. II. — Recherches complémentaires et conclusions. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1962, 15 : 147-153.
11. RIEK (R. F.). — Rapport de la deuxième Réunion du Groupe d'Experts FAO/OIE sur les maladies du bétail transmises par des tiques. Le Caire, 1962. F. A. O., Rome.
12. THEILER (A.). — Gall-sickness of imported cattle and the protective inoculation against this disease. *South African Agricultural Journal* (janvier, 1912). Tiré-à-part n° 6, 1912 du Dept. of Agriculture, Union of South Africa.
13. UILENBERG (G.). — Notes sur les hématozoaires et tiques des animaux domestiques à Madagascar. (Avec une liste des Protozoaires, Rickettsiales et Arthropodes parasites, identifiés dans le pays.) Communication au Premier Congrès International de Parasitologie, Rome, septembre 1964. *Rev. Elev. Méd. vét. pays trop.*, 1964, 17, (3) : 337-359.
14. UILENBERG (G.). — Notes sur les *Eperythrozoon* de bovinos à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. vét. pays trop.*, 1965, 18 : 71-79.
15. UILENBERG (G.). — Acquisitions nouvelles dans la connaissance d'*Haematoxenus veliferus*, hématozoaire des bovinos à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* (sous-presse).