REVUE CRITIQUE

LES PIROPLASMES DES BOVIDÉS

I. — Les Theileries

Par E. BRUMPT

Les piroplasmes des bovidés, appartenant au genre *Theileria*, présentent, au point de vue scientifique et au point de vue économique, une importance de premier ordre. Leur étude morphologique, par suite de leur variabilité suivant les stades de leur évolution, est très délicate et leur étude biologique et expérimentale offre parfois de grandes difficultés dont beaucoup restent encore à surmonter.

Dans un travail récent sur les theilerioses mortelles du bassin méditerranéen (1923), je reconnaissais deux espèces : *Theileria parva* et *Theileria mutans* (= *T. annulata*).

Les récentes recherches d'Ed. Sargent et de ses collaborateurs de l'Institut Pasteur d'Algérie (1924) ont fait connaître une nouvelle espèce, *T. dispar*, particulièrement intéressante car elle confère une immunité définitive aux animaux guéris tandis que l'espèce rapportée par nous à *T. annulata* (= *T. mutans*) ne confère aucune immunité, les animaux porteurs de germes constituant un danger pour les animaux sains et restant eux-mêmes sous la menace d'un accès pernicieux que des facteurs intrinsèques et extrinsèques divers, peuvent déclancher.

Ces quelques faits concernant l'immunité permettent de comprendre la portée du problème économique. Si *T. annulata* est une espèce répandue partout en Afrique du Nord comme nous le pensions en 1923, la vaccination-prémunitive des reproducteurs importés contre ce germe entraîne de gros risques et nous en avons déconseillé la pratique en recommandant de vacciner les animaux exclusivement contre *Piroplasma bigeminum* et *P. argentinum* et contre les *anaplasmes*, estimant que les animaux avaient tout intérêt à prendre l'infection à *T. annulata*, le plus tard possible.

Si, au contraire, *T. annulata* est une espèce rare, rencontrée sporadiquement dans quelques localités, il suffira de prendre certaines mesures prophylactiques pour éviter sa diffusion.

Au point de vue économique, si l'opinion d'Ed. Sargent et de ses collaborateurs est juste, c'est-à-dire si l'espèce *T. dispar* existe seule en Algérie et est responsable de tous les cas mortels de theileriose, opinion à laquelle je ne me rallie pas, comme je le montrerai plus loin, les plus grands espoirs seraient permis aux éleveurs, car, en vaccinant des animaux jeunes avec ce germe atténué par divers procédés de laboratoire ou en se servant d'un germe naturel spontanément atténué, il serait possible de préserver facilement les reproducteurs européens de race pure importés dans les régions où la « jaunisse » particulière, due à ce germe, sévit et s'oppose à l'amélioration du bétail indigène.

Dans les lignes qui suivent, je vais examiner successivement les 3 espèces : *T. annulata*, *T. dispar* et *T. mutans*, je ne reviendrai pas sur *T. parva* (1), espèce parfaitement bien définie dont j'ai parlé dans mon mémoire sur les theilerioses mortelles.

Theileria annulata

Ce parasite, très voisin de *Theileria parva*, a été trouvé associé à *Anaplasma marginale*, à l'Institut antipesteux de Surnabad, dans le sang de bovins de Transcaucasie, par Dschunkowsky et Luhs, en 1904. Ces auteurs n'ont pu réussir à transmettre la maladie en inoculant parfois plusieurs litres de sang d'animaux très infectés à des bovins indigènes ; l'inoculation à divers animaux de laboratoire : chèvre, lapin, cobaye, souris, pigeon, a également échoué. Dans le sang d'animaux bien portants en apparence ils ont trouvé des parasites rares qu'ils considèrent comme identiques à ceux trouvés dans les affections suraiguës mortelles.

En 1905, au Congrès de Budapest, Tartakowsky a signalé que Dschunkowsky et Luhs, en se servant d'animaux neufs importés en Transcaucasie, ont réussi à transmettre *Theileria annulata* par inoculation à condition d'injecter une grande quantité de sang virulent ; 38 0/0 des animaux s'infectent. Après une incubation de 10 à 25 jours, on observe un accès fébrile pouvant durer de 5 à 16 jours, même chez des animaux ayant déjà souffert de la fièvre

(1) Au 9^e Congrès international de La Haye, Penning a signalé 3 formes de piroplasmoses aux Indes néerlandaises, l'une d'elles serait identique à la fièvre de Rhodmi causée par *T. parva*. Comme l'auteur signale la présence d'une forte anémie dans cette maladie il est probable qu'il s'agit d'infection à *T. annulata*.

du Texas à *Piroplasma bigeminum* ; certains animaux peuvent mourir. Enfin, en 1909, au Congrès de la Haye, ces derniers auteurs ont annoncé qu'ils ont trouvé, dans les organes des animaux ayant succombé à l'infection naturelle, des corps plasmatiques identiques à ceux observés dans les organes des animaux infectés par *Theileria parva*.

Ils distinguent leur parasite de *Theileria parva* par son inoculabilité aux animaux sains et par son mode de transmission héréditaire par *Margarapus calcaratus* (1). Ces deux caractères différentiels ont été discutés par divers auteurs, présents au Congrès, qui rappelèrent que Koch avait également cru à l'inoculabilité de *Theileria parva*, alors qu'il transmettait un autre parasite associé : *Theileria mutans*.

Un fait tout à fait digne d'attention, suffisant à mon avis pour distinguer *T. annulata* de *T. parva*, est signalé par les auteurs russes dans leur premier travail de 1904, c'est que l'infection aiguë mortelle, provoquée par *T. annulata*, s'observe parfois chez des animaux sains en apparence quand ils contractent naturellement ou expérimentalement la peste bovine. La même infection mortelle a été observée chez des animaux hyperimmunisés contre la peste bovine après des saignées importantes, les auteurs concluent en affirmant que, chez les animaux portant dans leur sang le germe morbide, toutes les circonstances mettant l'organisme en état de moindre résistance peuvent provoquer un paroxysme de la maladie et entraîner la mort.

Cette influence de la peste bovine a été signalée ultérieurement par Holmes aux Indes, Mason, Doyle en Egypte, Schern en Anatolie.

Dschunkowsky et Luhs n'ont pas séparé leur parasite de ceux avec lesquels il vivait associé ; ils ont, d'autre part, considéré *Anaplasma marginale* comme une forme évolutive de leur *Piroplasma annulatum*. Mais ces lacunes que je devais signaler sont largement compensées par l'excellente planche qui accompagne leur mémoire. D'autre part le nom caractéristique qu'ils donnent au parasite de leur piropalmoïose tropicale m'oblige à considérer ce nom spécifique comme valable.

Dans un précédent mémoire j'avais cru pouvoir identifier le parasite de Dschunkowsky et Luhs, à *Theileria mutans*, en me basant

(1) Les expériences que j'ai signalées en juin 1920 et d'autres inédites faites avec *Margarapus calcaratus*, *Margarapus australis*, *Margarapus decoloratus* me permettent d'affirmer qu'aucune de ces espèces ne transmet ni *Theileria annulata*, ni *T. mutans*.

sur plusieurs expériences faites en France. Divers arguments tirés de l'absence d'infections à *Theileria annulata* en Afrique du Sud, où les services vétérinaires sont remarquablement bien organisés et où *Theileria mutans* cependant se rencontre chez tous les animaux, même chez les bovins d'Angleterre, si sensibles à mon virus tunisien (Stockman) et les travaux récents d'Ed. Sergent et de ses collaborateurs de l'Institut d'Alger m'obligent à être moins affirmatif et c'est pourquoi, en attendant que des expériences que je poursuis sur divers virus africains m'aient autorisé à confirmer ou à modifier ma première opinion, je considérerai à part *T. annulata* et *T. mutans*.

ETUDE MORPHOLOGIQUE. — Les conditions dans lesquelles ce parasite devient pathogène me font considérer comme identique le germe originaire de Tunisie que j'ai étudié et celui étudié par Dschunkowsky et Luhs, Bitter, Mason et Doyle. Il suffit de se reporter à mon mémoire de 1923 pour y trouver les principaux caractères de ce parasite dont je reprendrai la description plus tard quand j'aurai réussi à l'obtenir à l'état de pureté.

ETUDE EXPÉRIMENTALE. — Peu d'expériences démonstratives ont été faites avec ce parasite à l'exception de celles exécutées par moi en France. Dschunkowsky et Luhs inoculent leur germe avec succès dans 38 0/0 des cas, mais nous manquons de renseignements précis sur la maladie parfois mortelle qu'ils ont réussi à reproduire. Bitter, Mason ont eu des résultats négatifs en inoculant jusqu'à 4 litres de sang très riche en parasites à des animaux égyptiens qui avaient peut-être une immunité naturelle ou acquise ou n'étaient pas dans les conditions voulues pour présenter un accès parasitaire intense et pathogène.

A Tunis, Ducleux a inoculé, en 1905, un sujet d'expérience indigène avec 80 cent. cubes de sang, riche en parasites, sans reproduire d'infection, ce qui tient à ce que l'animal avait l'immunité ou comme cela est probable à ce que l'animal a contracté une infection latente inapparente comme celles que j'ai signalées en 1923.

En Erythrée, Carpano a eu également des résultats négatifs en inoculant des animaux indigènes. Ce même auteur, en se servant d'un virus de Lybie, a réussi à infecter un veau de 8 mois élevé dans une étable de Rome, mais il ne put obtenir de passage en inoculant le sang de ce veau, pris pendant la convalescence à deux vaches et à un buffle de la campagne romaine. Depuis les travaux d'Ed. Sergent et de ses collaborateurs, les échecs de Carpano, peuvent être expliqués de deux façons différentes. Si cet auteur a eu affaire à *T. dispar*, on peut admettre que le sang du veau, pris

au moins 40 jours après l'inoculation infectante, avait perdu sa virulence. Si cet auteur a eu affaire à *T. annulata*, il peut avoir donné, aux vaches de la campagne romaine, une infection latente qu'un accès pernicieux, seul, aurait pu déceler.

Au Maroc, Velu a fait un certain nombre d'expériences avec un virus qu'il est, pour le moment impossible de classer dans l'espèce *annulata* ou dans l'espèce *dispar*. Partant d'une vache malade, il a réussi facilement à inoculer une infection mortelle dans un certain nombre de cas et a pu effectuer un premier passage en injectant du sang pris en plein accès parasitaire. Pour pouvoir affirmer qu'il s'agissait de *T. annulata*, il aurait fallu provoquer une infection

FIG. 1. — *Theileria* « type mutans ». (Virus tunisien). Sang périphérique du taureau 1. Dans la rangée supérieure, formes observées le 19 novembre 1920. Dans la rangée inférieure forme observée le 29 décembre 1920, cinq jours avant l'accès pernicieux. Grossissement 2.800 diamètres.

en injectant du sang d'un animal convalescent, plusieurs mois après la guérison ; dans le cas de *T. dispar*, comme dans celui de *T. parva*, les animaux guéris ne restent pas porteurs de germes ; l'inoculation aurait été négative.

Je crois inutile de donner le détail des faits expérimentaux publiés en 1923 qui me permettent de considérer comme valable l'espèce *T. annulata*, me réservant pour plus tard d'établir ses rapports avec *T. mutans*.

Les expériences déjà publiées et celles dont je vais parler ci-dessous me permettent d'affirmer que *Theileria annulata* donne habituellement une infection chronique d'emblée comme celle provoquée par *T. mutans*, le sang reste virulent pendant au moins dix-huit mois après l'inoculation et probablement toute la vie de l'animal, enfin l'accès de theileriose mortel doit être considéré comme un accès pernicieux provoqué par le germe latent dont la virulence

a été déterminée par des causes intrinsèques et extrinsèques partiellement connues.

En se rapportant à la page 22 de mon mémoire de 1923 on pourra facilement suivre la généalogie du virus tunisien (fig. 1 et 2). Depuis cette époque, j'ai pu suivre les deux génisses 8 et 11 qui sont en parfait état de santé et ont mis bas, sans aucune recrudescence parasitaire, en mars et avril 1924.

Avec le sang de la génisse 8, inoculée le 5 août 1924 avec le virus mixte tunisien, j'ai inoculé une vache bretonne adulte de 3 à 4 ans (n° 720, VI ; quatrième passage), le 9 avril 1923, donc dix-

Fig. 2. — *Theileria annulata*. (Virus tunisien). Sang périphérique du taureau 1, le 4 janvier 1921, soit 117 jours après l'inoculation du sang virulent. Grossissement 2.800 diamètres.

huit mois après que la génisse 8, à l'abri de toute réinfection, avait été expérimentée. La vache bretonne 720 a montré, le 21^e jour, des parasites morphologiquement identiques à *Theileria mutans*, parasites qui ont été retrouvés d'une façon constante et toujours en petite quantité jusqu'au 6 juin 1923, date du dernier examen. Cette vache, qui était déjà prémunie contre *Piroplasma bigeminum*, *P. argentinum* et les anaplasmes de l'Amérique du Sud, a présenté une réaction thermique et parasitaire, sans symptômes cliniques, due aux anaplasmes tunisiens.

Sir S. Stockman a bien voulu m'autoriser à signaler ici les expériences qu'il a faites en Angleterre, en partant de la vache 720 que je lui avais envoyée en août 1923 et qui est morte le 5 novembre 1923, donc sept mois après, sur inoculation, d'un accès perni-

cieux, en montrant des parasites nombreux et des corps plasmatiques dans les frottis de sang périphérique.

Le sang de la vache 720 a été injecté à la dose de 50 cent. cube, par Sir Stockman, le 17 septembre 1923, à sept génisses de race anglaise (352, 351, 358, 354, 359, 360, 361); cinq d'entre elles ont présenté une infection sanguine à parasite du type *T. mutans* et ont été suivies pendant six, sept et huit mois, sans qu'aucune infection grave se produisît; par contre, les sujets 360 et 361 sont morts d'accès pernicieux, le n° 360, le 2 janvier 1924, trois mois et demi environ après l'inoculation avec de nombreux corps plasmatiques dans le sang, le sujet 361, le 12 février 1924, environ cinq mois après l'inoculation. Ce dernier présentant également des corps plasmatiques.

Une dernière expérience de Sir S. Stockman présente un intérêt tout particulier: la génisse 373 inoculée, le 6 novembre 1923, avec 25 cent. cube de sang cardiaque pris à l'autopsie de la vache 720, morte d'un accès pernicieux, a présenté une infection latente avec parasites du type *T. mutans*. Cet animal était encore bien portant le 19 mai 1924, plus de sept mois après l'inoculation.

En résumé sur un total de 28 animaux, dont 8 inoculés par Sir Stockman, en Angleterre, et 20 inoculés par moi, en France, il a été constaté cinq accès pernicieux. En éliminant des vingt-huit animaux inoculés, les bovins 3, 10 et 360, morts de bronchite vermineuse ou d'anaplasmose dans les premières semaines de l'expérience, il reste 24 bovins dont cinq ont succombé à des accès pernicieux: un (n° 1), au deuxième passage, le quatrième mois; un (n° 11), au troisième passage, sept mois et demi après l'infection; un (n° 720), au quatrième passage, le septième mois (observation Stockman); deux (360 et 361, de Sir Stockman), au cinquième passage, l'un trois mois et demi et l'autre cinq mois après l'infection.

Ces faits expérimentaux montrent donc que la *Theileria* tunisienne est bien différente de l'espèce *Theileria dispar* qui sera étudiée ci-dessous. En effet, *Theileria annulata*, de Tunisie ne donne pas une maladie cyclique, ne confère pas d'immunité stérilisante, le sang des animaux en parfaite santé apparente peut être infectieux dix-huit mois après l'inoculation; enfin des animaux sains en apparence peuvent présenter, de trois à sept mois et demi après leur infection expérimentale, dans des conditions qui permettent d'éliminer les surinfections, des accès pernicieux et succomber.

Theileria dispar

Ce parasite dont on trouvera une excellente description morphologique et biologique dans le travail d'Ed. Sergent et de ses collaborateurs, vivait associé à *Piroplasma bigeminum* et à *Theileria mutans* dans le sang d'un bovin algérien. Par la technique des passages rapides, il a été isolé à l'état de pureté à un septième passage sur des animaux neufs.

La maladie provoquée par ce germe serait répandue sporadiquement dans les diverses provinces de l'Algérie où elle s'observe surtout pendant la saison chaude (juillet et août). La maladie expérimentale, qui serait tout à fait identique à la maladie naturelle, s'obtient chez les animaux jeunes ou âgés par inoculation de sang périphérique ou de sang des viscères. La maladie ne semble transmissible par le sang que si ce dernier renferme des corps plasmatiques (fig. A, 73).

La souche virulente étudiée donne une infection cyclique régulière caractérisée, après une incubation de douze à vingt-quatre jours, par un accès fébrile aigu, presque toujours accompagné d'un accès parasitaire. Les corps plasmatiques apparaissent dans les organes des animaux en moyenne trois jours avant les parasites du sang périphérique. Ces derniers persistent de un à dix-huit jours, puis disparaissent définitivement et le sang n'est plus virulent. L'animal guéri présente une immunité vraie stérilisante et durable et ne peut être surinfecté (102 observations).

Les caractères de la souche parasitaire étudiée se sont conservés sans exaltation de virulence au cours de vingt-deux passages consécutifs et divers essais pour affaiblir les animaux guéris et provoquer des rechutes ont toujours été négatifs.

Les caractères pathologiques de ce parasite sont donc bien différents de ceux que j'ai attribués ci-dessus à *Theileria annulata* du bassin méditerranéen et de quelques autres régions, c'est la raison pour laquelle les auteurs algériens ont cru devoir considérer le germe étudié par eux comme étant une espèce nouvelle, qui se distinguerait d'autre part de *Theileria parva* par son inoculabilité, par l'anémie et la splénomégalie (1) qu'elle produit.

(1) Dans les cas mortels déterminés par *T. dispar*, la rate, ordinairement doublée de volume, peut parfois atteindre cinq fois son poids normal. Dans mon travail sur les theilerioses mortelles (p. 45, 1913) j'ai signalé, en me basant sur le rapport de Gray et Robertson (1902), qu'à l'autopsie des animaux adultes morts d'une infection due à *Theileria parva* la rate était hypertrophiée, diffluite et pouvait peser six à huit fois son poids normal. Il résulte d'un travail ultérieur de Robertson basé sur 200 autopsies d'animaux ayant succombé à la maladie naturelle que la rate est en général normale. C'est également ce qui résulte des protocoles d'autopsies publiés par Theiler et concernant des infections expérimentales.

Theileria mutans

Dans mon mémoire de 1923, je m'étais cru autorisé à identifier ce germe à *T. annulata* en me basant sur ce fait que des animaux hébergeant dans leur sang des parasites, habituellement assez rares, répondant morphologiquement au type *T. mutans* (fig. 3), pouvaient présenter subitement, plusieurs mois après leur infection, un accès mortel au cours duquel apparaissaient les formes classiques du type *T. annulata*. N'ayant pas eu de virus pur à ma disposition, j'avais bien fait en note, à la page 27 de mon mémoire, une timide réserve indiquant que ces deux espèces coexistaient peut-être dans le

Fig. 3. — *Theileria mutans*. Virus du Cameroun. Vache bretonne, n° 58 VII ; 46^e jour après l'inoculation et 10 jours après l'apparition du parasite dans le sang périphérique. Grossissement 2.800 diamètres.

sang comme cela se voit dans l'association des parasites du paludisme. Mais, m'appuyant sur les accès mortels de theileriose tels qu'on les observe le plus souvent en Afrique mineure et en Egypte, mon opinion était qu'il s'agissait d'un seul et même parasite plus ou moins virulent suivant les pays où on l'observe et suivant les races bovines dans le sang desquelles il se développe. L'absence de corps plasmatiques dans les infections discrètes à *T. mutans*. n'a pas une importance considérable car, le parasite étant toujours rare dans le sang, il est logique d'admettre que les corps plasmatiques, dans l'hypothèse où ils existeraient, pourraient passer inaperçus. C'est ainsi que, d'autre part, je n'ai pas encore réussi à rencontrer de ces corps dans le sang, les ganglions et les organes d'animaux ayant une infection récente ou chronique bénigne due à *T. annu-*

lata, parasite qui présente certainement des corps plasmatiques dans son évolution. Les mêmes résultats ont été signalés par Doyle à qui l'on doit un très important mémoire sur la fièvre égyptienne : cet auteur qui, avant d'appartenir au service vétérinaire égyptien, a longtemps exercé en Afrique du Sud, a adopté, avec les restrictions que je fais moi-même dans cette présente note, l'hypothèse uniciste que je soutenais en 1923.

Les conclusions de son travail basé sur l'examen de 250 bovidés égyptiens et de 200 bovidés de Chypre importés au Caire, chez lesquels la recherche des corps plasmatiques a été effectuée, sont les suivantes :

« 1° La theileriose des bovins d'Egypte et du Soudan, désignée sous le nom de fièvre égyptienne et la theileriose des bovins de Tunis constituent une même maladie.

« 2° De nouvelles recherches doivent être poursuivies avant qu'il puisse être définitivement établi que le parasite, déterminant la maladie du littoral méditerranéen, étudié par Brumpt, est bien identique à *T. mutans* de l'Afrique australe.

« 3° Des corps plasmatiques identiques à ceux de l'« East coast fever » ont été trouvés dans 7,5 pour cent des cas récurrents d'infection à *T. mutans* chez le bétail de Chypre. Aucun corps plasmatique n'a été trouvé chez les animaux égyptiens adultes.

« 4° Les corps plasmatiques se rencontrent seulement dans un faible pourcentage de cas de cette infection et seulement quand la fièvre a duré au moins cinq ou dix jours.

« 5° La rareté des corps plasmatiques chez les animaux adultes égyptiens infectés avec *T. mutans* est probablement due à leur grande tolérance pour ce parasite, ce qui explique pourquoi les rechutes graves s'observent si rarement.

« 6° Dans les rechutes de la maladie, les parasites endoglobulaires sont toujours très nombreux avant que les corps plasmatiques puissent être décélés dans les ganglions. Il est possible qu'une multiplication des parasites s'effectue dans les hématies.

« 7° Au point de vue pratique, la présence de corps plasmatiques dans les infections à *T. mutans*, chez le bétail adulte, est si rare que cette constatation ne peut nullement diminuer la valeur diagnostique de ces corps dans les infections à *T. parva* ».

Dans le mémoire d'Ed. Sergent et de ses collaborateurs il est signalé que dans les infections bénignes, dues parfois à *Theileria dispar*, il a été impossible de découvrir les corps plasmatiques dans 18 cas sur 91 étudiés.

Theiler à qui l'on doit les premières recherches sur des virus

purs à *T. mutans*, obtenus en faisant piquer des animaux anglais importés, neufs, par des tiques infectieuses admet l'innocuité de ce parasite. C'est également l'opinion d'Ed. Sergent et de ses collaborateurs qui, en partant de 3 virus purs, peut-être d'origine française, ont fait de nombreuses expériences et ont également démontré la bénignité des infections parasitaires dues aux germes qu'ils ont étudiés. Malgré diverses tentatives pour affaiblir les animaux infectés, ils n'ont pu reproduire d'accès pernicieux.

Ces expériences établissent donc qu'il existe dans le bassin méditerranéen des souches à *T. mutans* non pathogènes. C'est ce qui s'observe également dans le cas de *T. annulata* qui chez de nombreux animaux ne se montre pas plus pathogène que *T. mutans*. C'est ainsi qu'en Egypte, sur des milliers d'animaux indigènes, quelques rares cas ont été observés ; dans ce pays ce sont surtout les animaux de Chypre ou de Damiette, importés pour les besoins de l'Institut antipesteux, qui présentent, dans la proportion de 1 pour 100, ces rechutes dues à *T. annulata* (Doyle).

Dans les régions où des theilerioses du type *mutans* existent (Sicile, Macédoine, Italie méridionale), on observe parfois un accès pernicieux chez des bovins dans le sang desquels on observe alors les formes caractéristiques de *T. annulata*.

En résumé, s'il est bien démontré actuellement qu'il existe des souches non pathogènes de *T. mutans*, l'épidémiologie nous permet d'affirmer qu'il existe des souches identiques de *T. annulata*, cette dernière espèce ne devenant pas pathogène que dans des cas particuliers, rarement observés sur les animaux de certaines races dans les pays où la maladie est endémique, plus souvent observés quand la résistance des animaux fléchit pour des raisons diverses.

Il existe donc en Afrique mineure, du Maroc à la Tunisie, des theilerioses, mortelles pour les bovins, provoquées par *T. annulata* et par *T. dispar*, la première donnant une infection inapparente avec rechutes pernicieuses, la seconde une infection cyclique conférant une immunité définitive. Dans les cas mortels la symptomatologie et les lésions observées à l'autopsie des animaux sont identiques dans les deux cas.

Il reste à établir quelle est l'espèce la plus répandue et celle qui est responsable des décès parfois nombreux observés en Afrique du Nord chez le bétail indigène pur ou plus ou moins amélioré par les croisements.

Les documents épidémiologiques recueillis par moi au cours de divers voyages en Tunisie, en Algérie et au Maroc me font admettre la prédominance de l'espèce *T. annulata*. En effet, si comme le croient Sergent et ses collaborateurs, *T. dispar* était la cause de tous les décès par theileriose observés en Algérie et si ce parasite donnait toujours une maladie cyclique à immunité stérilisante qui la rendrait tout à fait comparable à la fièvre de la côte provoquée par la *Theileria parva*, elle devrait comme cette dernière attaquer les veaux dès que les premières tiques infectieuses apparaissent et la maladie serait exceptionnelle chez des animaux ayant plus de six mois ou au maximum neuf ou dix mois. Or ce n'est pas ce qui s'observe et jusqu'à présent la maladie a été signalée dans la nature chez des animaux de tout âge et en particulier après dix-huit mois ou deux ans.

Si la maladie algérienne la plus fréquente n'était pas habituellement un accès pernicieux dû à *T. annulata* (= ? *T. mutans*) comme je le crois, ainsi d'ailleurs qu'un assez grand nombre d'auteurs qui ont étudié la maladie en Transcaucasie, au Maroc, en Palestine, en Egypte, comment pourrait-on comprendre que dans une maladie cyclique, évoluant en 30 jours environ, de grosses épizooties éclatent aussitôt après des périodes de sirocco? Comment pourrait-on comprendre les nombreux décès qui s'observent au cours de certains étés parmi les bovidés algériens entretenus au pâturage ou même gardés en stabulation ?

CONCLUSIONS

1. Les quatre espèces de *Theileria* que nous admettons, tout au moins provisoirement, sont difficiles à distinguer morphologiquement, mais présentent des caractères biologiques nous montrant une série d'adaptations très curieuses, adaptations qui ont dû se produire au cours des siècles sous des influences d'ailleurs totalement inconnues. Le parasite ancestral appartenant peut-être au type *mutans*, anodin ou peu pathogène, a pu devenir *T. annulata*, parfois pathogène, mais ne déterminant pas de maladie cyclique, ce dernier a peut-être engendré la nouvelle espèce *T. dispar*, donnant une maladie cyclique souvent mortelle encore inoculable et conférant une immunité définitive. Comme dernier type nous aurions l'espèce *T. parva* se distinguant surtout de la précédente

par la non inoculabilité du sang. On pourrait admettre, il est vrai, des adaptations en sens inverse et dire que les parasites de tiques, seuls inoculables dans le cas de *T. parva*, se sont d'abord adaptés aux bovins, puisque sous l'influence de nouveaux hôtes vicariants, par exemple, les parasites primitifs ont perdu une grande partie de leur virulence et ont donné *T. dispar*, *T. annulata* et le germe presque commensal qu'est *Theileria mutans*.

2° Tant que l'isolement de *Theileria annulata* à l'état de virus pur n'aura pas été réalisé, sa comparaison avec *T. mutans*, dans le cas où il s'agirait de deux espèces différentes, sera rendue très difficile, peut-être même impossible.

3° Comme dans de nombreux cas d'infection dus soit à *T. dispar*, soit à *T. annulata*, il est impossible de déceler les corps plasmatiques, les auteurs qui admettent le genre *Gonderia* devraient y placer certaines souches de ces parasites. C'est la raison pour laquelle j'estime que le genre *Gonderia* ne peut être considéré que comme un genre provisoire permettant de grouper les *Theileria* dont le cycle schizogonique est encore inconnu.

4° Au point de vue pratique et dans le but d'améliorer les races bovines indigènes en important des animaux français de race fine, j'estime qu'il y aurait lieu :

a) D'établir d'urgence la répartition géographique précise des foyers à *Theileria annulata* et à *T. dispar* en Afrique mineure.

b) En attendant que des mesures prophylactiques, dirigées surtout contre les tiques, puissent être prises, d'interdire l'exportation des animaux des zones où l'infection existe vers des régions où elle n'existe pas.

c) D'introduire le plus rapidement possible la pratique des bains ixodicide en Algérie, en Tunisie et au Maroc, où des derniers n'existent pas à l'heure actuelle, tandis qu'en Afrique australe et en Rhodesia il en existe environ un par mille têtes de bétail. C'est d'ailleurs grâce à ces bains, rendus obligatoires, même aux propriétaires indigènes, que la redoutable « east coast fever » due à *Theileria parva* recule chaque jour et disparaîtra bientôt. L'Algérie qui produit de l'arsenic devrait en utiliser une partie pour lutter contre les tiques qui, en dehors de leur rôle de vecteurs de virus, exercent des actions spoliatrices, toxiques et irritatives, diminuent le rendement des animaux en viande ou en lait et déprécient les peaux.

BIBLIOGRAPHIE (1)

- BITTER. — Texasfieber in Ägypten. 8^e Congrès international de Médecine Vétérinaire. Budapest, 1905.
- BRUMPT (E.). — Les piroplasmes des bovidés et leurs hôtes vecteurs. *Bull. Soc. path. exot.*, XIII, juin 1920, p. 416.
- Les theilerioses mortelles du bassin méditerranéen sont dues à *Theileria mutans*. *Annales de Parasitologie*, I, avril 1923, p. 16, 2 pl.
- CARPANO (M.). — La febbre della costa nella colonia eritrea. Note biologiche et morphologiche sulla « *Theileria parva* ». *Clinica veterin.*, 1912, n^{os} 19, 22 ; 44 pages, 3 pl.
- Piroplasmosi tipo « *parvum* » nei bovino del basso bacino del Mediterraneo. Febbre della costa mediterranea. *Clinica veterin.*, 1915, 77 pages, 2 pl.
- DOYLE (T.-M.). — The occurrence of blue bodies as a developmental stage of *Theileria mutans*. *Journ. Compar. Pathol. Therap.*, XXXVII, mars 1924, p. 18.
- DSCHUNKOWSKY (E.) et LUHS (J.). — Die Piroplasmosen der Rinder. *Centralbl. für Bakt., Orig.*, XXXV, 1904, p. 486.
- DUCLOUX. — Sur une piroplasmose bacilliforme du bœuf en Tunisie. *C. R. Soc. Biol.*, LVII, 18 novembre 1905, p. 461.
- DU TOIT (P.-J.). — Zur Systematik der Piroplasmen. *Arch. für Protistenk.*, XXXIX, août 1918, p. 86-104.
- GRAY (Ch.-E.) et ROBERTSON (W.). — Texas fever or redwater in Rhodesia. Rapport. *Journ. Compar. pathol. therap.*, XV, 1902, p. 68.
- HOLMES (J.-D.-E.). — Some diseases complicating rinderpest among cattle of India. *Journ. Compar. Pathol. therap.*, XVII, 1906, p. 317.
- KNUTH (P.) et DU TOIT (P.-J.). — *Handbuch der Tropenkrankheiten de Mense*, 2^e édit., VI, 1921, p. 372.
- MASON (F.-E.). — Egyptian fever in cattle and buffaloes. *Journ. compar. pathol. therap.*, XXXV, 1 mars 1922, p. 33.
- PENNING (M.-C.-A.). — La prophylaxie et la pathologie des maladies à protozoaires. 9^e Congrès international de Médecine vétérinaire. La Haye, septembre 1909.
- ROBERTSON (W.). — African coast fever. *Journ. compar. pathol. therap.*, XVII, 1904, p. 214.
- SCHERN (K.). — Kommt Ostküstenfieber in Kleinasien vor? *Berlin. Tierärztl. Woch.*, XVI, 1919, p. 132.
- SERGENT (Ed.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.), PLANTUREUX (Ed.), ROUGEBIEF (H.). — Etudes expérimentales sur les piroplasmoses bovines d'Algérie. *Annales de l'Inst. Pasteur*, XXXVIII, avril 1924, p. 273-343.
- SOHNS (J.-C.-F.). — *Nederl. Ind. Blad. v. Dergeneesh e. Dierent.*, XXX, 1918, p. 385.
- TARTAKOWSKY. — Communication au nom de Dschunkowsky et Luhs. 8^e Congrès international de Médecine vétérinaire. Budapest, vol. III, 1905, p. 290.
- VELU (H.). — Maladies à parasites endoglobulaires du bétail marocain. *Annales de Parasitologie*, I, 1923, p. 54.

(1) Pour la bibliographie complète consulter Knuth et du Toit (1921) et Brumpt (1923).