

**ETAT ACTUEL DE NOS
CONNAISSANCES
SUR LES THEILERIOSES (GONDERIOSES)
ET L'ASPECT DE CES MALADIES EN IRAN**

par

A. RAFYI et G. MAGHAMI (1)

NOMENCLATURE ET CLASSIFICATION

Depuis 1904, date à laquelle Dschunkowsky et Luhs ont décrit *Theileria annulata* et Bettencourt, Franca et Borges, en 1907, ont cité le genre *Theileria* pour des petits parasites endoglobulaires des ruminants, différents chercheurs, notamment Du Toit en 1918 et 1930, Wenyon, en 1926, Sargent, Donatien, Lestoquard et Parrot, en 1924 et, les années suivantes, Theiler et Graf, en 1928, Delpy, en 1949, ainsi que d'autres chercheurs et tout récemment Neitz et Jansen, en 1956, pour des raisons diverses, ont modifié la classification de ces parasites et des nouvelles propositions ont été suggérées.

Jusqu'à ces dernières années, le seul criterium très important de cette classification caractéristique du genre *Theileria* était l'existence des schizontes ou corps bleus de Koch, ainsi que leur multiplication schizogonique.

Wenyon, en 1926, admettait une reproduction endoglobulaire de *Babesia mutans* (*Theileria mutans* Theiler, 1906).

Une différence nette existe de ce point de vue entre *Th. parva* et *Th. mutans*, ce qui amène Neitz et Jansen (1956) à faire une révision complète de la question.

Au début, les trois espèces de *Theileria* rencontrées chez les bovins

(1) *Bull. Off. Int. Epiz. t. 58 p. 119, 1962.*

étaient comprises dans le genre *Piroplasma* (Patton, 1895) et étaient appelées *P. Kochi* (Stephens et Christophers, 1903) (= *P. parvum* Theiler, 1904); *P. annulatum* (Dschunkowsky et Luhs, 1904) et *P. mutans* (Theiler, 1906).

Bettencourt, Franca et Borges (1907) en comparant le cycle évolutif, ainsi que la morphologie de *P. bigeminum* (Smith et Kilborne, 1893) avec *P. Parvum* et *P. annulatum*, et en considérant des schizontes au cours du développement de ces deux derniers parasites, ont créé le nouveau genre *Theileria* et, ces deux dernières espèces ont reçu le nom de *Theileria parva* et *Th. annulata*.

Franca (1909), se basant seulement sur la morphologie de *P. mutans* (le corps bleu de Koch de ce parasite, n'était pas encore connu à l'époque). le classe également dans le genre *Theileira* et *P. mutans* est devenu *T. mutans*. Cette classification n'a pas été acceptée par tous les auteurs, ainsi Theiler, Gray et Power (1914), en remarquant les formes en croix de ces éléments, ce qu'on trouve dans le genre *Nuttallia*, ont inclus *P. mutans* (*Th. mutans*) dans ce dernier genre.

Du Toit, en 1918, a simplifié cette classification et retient deux familles : *Babesidae* (Poche, 1913) avec sept genres : *Babesia* (Starcovici, 1892), *Piroplasma*, *Nuttallia*, *Nicolliia* (Nuttal, 1908), *Smithia*, *Rossiella* et *Gonderia* (Du Toit, 1918). Pour Du Toit, ces parasites se multiplient dans les globules rouges en produisant 2-4 parasites filles et constituent la famille des *Theileridae* (Du Toit, 1918), avec deux genres : *Theileria* et *Rangelia*, qui se multiplient par schizogonie dans les lymphocytes et par division binaire dans les érythrocytes.

En 1926, Wenyon, en revisant la classification de Du Toit, a éliminé dans la famille des *Babesidae* les genres *Piroplasma*, *Nicolliia*, *Nuttallia*, *Smithia*, *Rossiella* et *Gonderia*, ainsi que *Babesiella* (de Mesnil, 1918), il accepte un seul genre : *Babesia*.

Dans la famille des *Theileridae*, il retient également un seul genre : *Theileria* et rejette le genre *Rangelia* (*Rangelia* Vitalli Pestana, 1910).

Wenyon, dans sa classification de la famille des *Babesidae*, genre *Babesia*, est frappé par la dimension de ces parasites chez les bovins ainsi que chez les ovins, il considère trois groupes de parasites : grand, moyen et petit. La forme la plus grande de *Piroplasma* du bœuf devient *B. bigemina* (Smith et Kilborne, 1893); *B. bovis* (Babes, 1888) est le type moyen et *B. mutans* (Theiler, 1906) serait la forme la plus petite.

Les espèces rencontrées chez les moutons seraient : *B. motasi* (Wenyon, 1926), grande forme, *B. ovis* (Babes, 1892), forme moyenne et *B. sergenti* (Wenyon, 1926), forme petite.

Les études ultérieures sur les formes les plus petites des piroplasmes rencontrées chez les bovins et les ovins ont soulevé des controverses de la part de quelques auteurs.

Les travaux de Viljoen (1923), Martinaglia (1924), Doyle (1924) et d'autres ayant trouvé des schizontes chez les veaux infectés de *Gonderia mutans* (*B. mutans*) ont suscité une étude plus poussée du cycle évolutif ce parasite par Theiler et Graf (1928).

Ils ont trouvé également des corps bleus de Koch chez quelques veaux et ont proposé d'appeler *Theileria mutans* le parasite appelé sous divers noms génériques, notamment sous le nom de *Gonderia mutans*, et le genre *Gonderia* serait inclus dans le seul genre *Theileria*.

En 1929, Sergent, Donatien, Lestoquard et Parrot ayant trouvé des corps bleus de Koch, ont adopté cette dernière classification.

Lestoquard (1929) a trouvé des schizontes chez les moutons et les chèvres splénectomisés, atteints de *Gonderia ovis* (= *Babesia Sergenti*) Wenyon, 1926).

Il en conclut que *Gonderia ovis* (Lestoquard, 1924) appartient au genre *Theileria* et le nom de *Th. recondita* a été proposé par cet auteur.

D'autres chercheurs ont élargi cette classification en créant des espèces nouvelles, telles que *Th. dispar* (Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard, Plantureux et Rougebief, 1924) et *Th. sergenti* (Yakimoff et Dekhetreff, 1930) et *Th. (Gonderia) orientalis* (Yakimoff et Sondatschenkov, 1931), parasites des bovins rencontrés en Asie.

La validité de ces espèces n'est pas déterminée et doit être considérée comme synonyme de *Th. annulata* ou de *Th. mutans*.

Du Toit (1930) pense que les Theilerioses décrites par des chercheurs dans les différents pays tombent dans les 4 types bien connus. Il croit néanmoins à des stades intermédiaires qu'il range en huit types d'après leur virulence.

Plus tard, Delpy, en 1939, en considérant les expériences diverses qu'on avait effectué à l'Institut Razi, considère à juste raison que *Th. dispar* serait le synonyme de *Th. annulata*.

Chez les ovins, on accepte deux espèces de *Theileria* : *Th. hirci* (Dschunkowsky et Urodschewich, 1924), espèce pathogène analogue à *Th. annulata* que nous rencontrons fréquemment en Afrique du Nord et en Asie, et *Th. ovis* (Rodhain, 1916), espèce non pathogène. Ce dernier parasite a été également étudié par Yakimoff, en 1916, et a été appelé *Gonderia ovis* par Sergent, Parrot et Hilbert (1922); plus tard, Lestoquard (1929), ayant trouvé des corps bleus de Koch, le nomma *Th. recondita*.

Wenyon (1926) l'avait appelé *Babesia Sergenti*, parce qu'il n'avait pas trouvé des corps bleus; le nom correct du *Theileria* pathogène pour les ovins et caprins serait *Th. hirci* (Dschunkowsky et Urodshevich, 1924); *Babesia Sergenti* (Wenyon, 1926) et *Th. recondita* (Lestoquard, 1929) tomberont en synonymes et le parasite non pathogène serait *T. ovis* (Rodhain, 1916).

D'autres *Theileria* chez les animaux sauvages ont été décrits : comme *Th. tachyglossi*, chez un échidné d'Australie. *Th. spp.* ont été décrites chez les chameaux, girafes, etc . . . Neitz (1956) pense que quelques uns de ces *Theileria* devraient être classés dans le genre *Cytauxzoon*.

La classification de la famille des *Theileridae* proposée par Du Toit (1918), qui a été modifiée par Thomson et Hall (1933), Neitz et Thomson (1949) et Delpy (1949) était basée sur la morphologie et quelques caractères biologiques des *Theileria*.

Theiler et Graf (1928), et d'autres auteurs, admettent que la schizogonie dans les lymphocytes et la division des formes érythrocytaires en 2 ou 4, justifient de transférer *Gonderia mutans* et *G. ovis* de la famille des *Babesidae* à la famille des *Theileridae*. Cette manière de reproduction a été observée avec *Th. annulata* (= *Th. dispar*), *Th. hirci* et *Th. ovis*.

Wenyon (1926) admet que *Th. parva* se multiplie seulement par schizogonie dans les lymphocytes et non par division binaire dans les globules rouges.

Neitz (1956), considérant les travaux précités, notamment le comportement des stades intraglobulaires de *Theileria Spp.*, propose de retenir le nom de *Th. parva* et de transférer les autres *Theileria* à un autre genre : *Gonderia*.

En outre, considérant que les espèces de *Theileria* appartiennent à trois genres bien distincts : *Theileria* (Bettencourt, Franca et Bourges, 1907), *Gonderia* (Du Toit, 1918) et *Cytauxzoon* (Neitz et Thomas, 1948), il pense que *Th. parva* devrait être classé dans la famille des *Theileridae* et les autres *Theileria* et *Cytauxzoon* dans la nouvelle famille des *Gonderidae*. En plus, pour des raisons diverses, Neitz suggère que les familles des *Theileridae* et des *Gonderidae* devraient être classées dans un nouveau sous-ordre pour lequel il propose le nom de *Leucosporidea*.

Voici, en résumé, la classification proposée et décrite par Neitz (1956) pour ces parasites. Nous l'avons adoptée dans ce travail.

SOUS-ORDRE LEUCOSPORIDEA (NEITZ ET JANSEN, 1955).

Ce sont des parasites qui peuvent envahir les lymphocytes ou les histiocytes et les globules rouges et qui ne produisent pas de pigment. La mul-

tiplication se fait par schizogonie et envahissement consécutif des érythrocytes. La forme intraglobulaire est ronde, ovoïde, en épingle, etc . . . , les parasites se transmettent par les tiques de la famille des *Ixodidae*.

Ce sous-ordre renferme deux familles :

1. -- *THEILERIDAE* (Du Toit, 1918).

Ces parasites se multiplient par schizogonie dans les lymphocytes et finalement envahissent les globules rouges. Les formes intraglobulaires ne se reproduisent pas et sont probablement des gamétocytes ou des gamètes; un seul genre :

Genre *Theileria* (Bettencourt, Franca et Bourges, 1907) avec une seule espèce :

Theileria parva (Theiler, 1904).

Synonymes :

Piroplasma Kochi (Stephans et Christophers, 1903).

Piroplasma parvum (Theiler, 1904).

Theileria Kochi (Stephans et Christophers, 1903).

2° *GONDERIDAE* (Neitz et Jansen, 1955).

La multiplication se fait par schizogonie dans les lymphocytes (*Gonderia sp*) ou, dans les histiocytes (*Cytauxzoon sp*) et finalement ces parasites envahissent les globules rouges. Les formes érythrocytaires se reproduisent par division binaire en 2 ou 4 éléments filles, le stade final du parasite est probablement un gamétocyte ou gamète.

Dans cette famille, il existe deux genres : *Gonderia* et *Cytauxzoon*.

Genre *Gonderia* (Du Toit, 1918).

Les parasites se multiplient par schizogonie dans les lymphocytes et par division binaire dans les érythrocytes.

Les espèces suivantes ont été décrites :

Gonderia annulata (Dschunkowsky et Luhs, 1904).

Synonymes :

Piroplasma annulatum (Dschunkowsky et Luhs, 1904).

Theileria annulata (Dschunkowsky et Luhs, 1904).

Theileria turkestanica (Oboldoneff et Galouzo, 1928).

Gonderia mutans (Theiler, 1906).

Synonymes :

Piroplasma mutans (Theiler, 1906).

- Theileria mutans* (Theiler, 1906).
Gonderia lawrencei (Neitz, 1955).
 Synonymes :
Theileria lawrencei (Neitz, 1955).
Gonderia bovis (Neitz, 1957).
Gonderia hirci (Dschunkowsky et Urodschevich, 1924).
 Synonymes :
Theileria ovis (Du Toit, 1918).
Theileria hirci (Dschunkowsky et Urodschevich, 1924).
Gonderia ovis (Rodhain, 1916).
 Synonymes :
Theileria ovis (Rodhain, 1916).
Babesia sergenti (Wenyon, 1926).
Gonderia ovis (Lestoquard, 1924).
Theileria recondita (Lestoquard, 1929).
Gonderia tachyglossi (Priestly, 1915).
 Synonymes :
Theileria tachyglossi (Priestly, 1915).
 Genre *Cytauzoon* (Neitz et Thomas, 1948).

Les membres de ce genre se multiplient par schizogonie dans les histiocytes et par fission dans les érythrocytes.

Cytauzoon sylvicaprae (Neitz et Thomas, 1948).

Cytauzoon strepsicerosi (Neitz et de Lange, 1956).

Au cours de ces dernières années, nos connaissances se sont accrues en ce qui concerne la transmission biologique de *Theileria sp.* et de *Gonderia spp.* ainsi que dans l'identification des agents infectieux rencontrés dans les différents pays.

LA FAMILLE DES "THEILERIDAE".

Ainsi que nous l'avons vu, cette famille est réduite à un seul genre et une seule espèce : *Theileria parva*.

L'infection due à *Th. parva* est appelée plus couramment : la fièvre de la Côte Orientale; c'est une infection grave, transmise par des tiques des genres *Rhipicephalus* et *Hyalomma*; elle est caractérisée par de la fièvre, de l'anorexie, des troubles digestifs, une inflammation des ganglions lymphatiques superficiels et internes. La période d'incubation est de 8-25 jours, les corps bleus de Koch sont nombreux.

Quand ces schizontes sont complètement développés, ils se divisent en

mérozoïtes, qui peuvent pénétrer dans les lymphocytes, afin de se multiplier de nouveau par schizogonie et ils envahissent alors les globules rouges. Ces formes endoglobulaires ont des formes en épingle, en virgule (80 p. 100), rondes et ovales (20 p. 100). Le nombre de gamétocytes ne dépasse pas un par hématie. Ces formes endoglobulaires disparaissent après la guérison au bout d'une semaine. La splénectomie n'est pas capable de faire réapparaître des parasites dans le sang périphérique, ce que nous observons fréquemment avec *Gonderia annulata* et *G. mutans*. La mortalité est de 90-100 p. 100. Les animaux guéris sont solidement immunisés.

La transmission naturelle est effectuée plus particulièrement par *Rhipicephalus appendiculatus*; d'autres Rhipicephales ont également un certain rôle.

Il n'est pas démontré que les *Hyalomma spp.* transmettent la maladie à l'état naturel; mais expérimentalement quelques *Hyalomma* notamment *H. excavatum*, sont capables de transmettre aussi *Th. parva*.

GONDERIA ANNULATA.

Définition: La gondériose due à *G. annulata* (= *Th. dispar*) est une maladie suraiguë ou chronique des bovins, caractérisée par de la fièvre, de l'anorexie, des troubles digestifs, de la dyspnée, une tuméfaction des ganglions lymphatiques superficiels ou internes et parfois de l'ictère et rarement de l'hémoglobunurie.

Synonymes: Pendant de longues années, *Th. dispar* et *Th. annulata* étaient considérés comme des parasites différents (Du Toit 1930, Sergent, Donatien, Parrot et Lestoquard, 1937). D'autre part, Oboldoneff et Galouzo (1928) ont désigné l'agent responsable de la Theilériose du Turkestan sous le nom de *Th. sergenti*.

Plus tard, les études menées à l'Institut Pasteur d'Alger par Sergent et ses collaborateurs et à l'Institut Razi (Iran) par Delpy et ses collaborateurs et d'autres, ont montré qu'il y a une relation immunologique entre les *Theiliera* rencontrés en Afrique du Nord, en Asie mineure et en Russie.

Les études menées à l'Institut Razi depuis 1935, par Delpy et ses collaborateurs ainsi que des recherches effectuées par Dschunkowsky (1948) et Richardson (1939), Adler et Ellenbogen (1935) ont abouti à admettre que ces différentes espèces ne sont pas des entités distinctes; il a été décidé d'après les lois de la nomenclature, que le nom correct serait *Th. annulata*; *Th. dispar*, *Th. turkestanica* et *Th. sergenti* seront des synonymes.

D'après la classification de Neitz et Jansen (1956) que nous avons:

mentionnée précédemment, ce parasite est appelé *Gonderia annulata*.

Répartition géographique: La maladie est rencontrée en Afrique: Algérie, Egypte, Erythrée, Libye Maroc, Soudan, Tripolitaine, Tunisie; en Asie centrale: Est de la Sibérie Inde, Iran. Iraq, Israël, Kazakhstan, Palestine, Turkestan, Turquie. Uzbekistan; En Europe: Bulgarie, Chypre, Grèce, Italie, Macédoine, Roumanie, Sardaigne, Transcaucasie et Yougoslavie.

Transmission: La transmission se fait par quelques espèces de tiques, du genre *Hyalomma*, les tiques s'infectent à l'état larvaire et nymphal et la transmission se fait à l'état nymphal et adulte. La transmission héréditaire signalée par Ray (1940-1941) et Kornienko et coll. (1944), n'a pas été confirmée par d'autres chercheurs.

Formes parasitaires et multiplication: Les corps en grenade ou corps bleus de Koch, se rencontrent en particulier dans le foie la rate, les ganglions lymphatiques, les lésions cutanées et parfois dans le sang périphérique.

Les agamontes et gamontes ont été décrits.

Les parasites endoglobulaires sont de forme ronde, ovale, en bâtonnet, en virgule ou anaplasmoïde. La proportion des formes endoglobulaires est, pour les formes allongées (bâtonnets, virgules), de 10-40 p. cent contre 60-90 p. cent pour les formes renflées.

La chromatine des formes allongées est punctiforme ou sphérique. On peut rencontrer deux ou plusieurs parasites dans un globule rouge.

La multiplication se fait par schizogonie. Les schizontes mûrs s'échappent en se divisant et en produisant des mérozoïtes, qui peuvent entrer dans les lymphocytes pour se reproduire de nouveau par schizogonie, ou envahissent les hématies: les formes endoglobulaires sont ainsi formées. La multiplication se fait également à l'intérieur des globules rouges par division binaire.

Les formes érythrocytaires sont décelables pendant longtemps après la guérison. Dans les formes aiguës, 95 p. cent des globules rouges peuvent être envahis. Les animaux guéris sont prémunis et la splénectomie provoque une réapparition des formes érythrocytaires dès le 12^e jour.

Virulence des souches: On admet une variation de la virulence, et par conséquent des souches plus ou moins virulentes, de *G. annulata*.

Transmission expérimentale: Pendant la période fébrile, alors que les corps bleus de Koch sont encore décelables, le sang ou une émulsion d'organes sont suffisants pour la transmission de l'infection.

Epizootologie: La maladie existe là où il y a des tiques vectrices et des bovins sensibles. En général, dans les régions infectées, l'apparition de la maladie est en rapport avec l'activité des tiques.

Les animaux guéris et prémunis sont des réservoirs pour infecter les

arthropodes vecteurs. Pour Ray (1940-41, 1950) et Kornienko et Shnyreva (1944), la transmission héréditaire peut se faire par *Hyalomma savignyi* et *H. excavatum*.

Prémunition artificielle: Sergent, Donatien, Parrot et Lestoquard (1932) ont isolé une souche bénigne appelée par ces auteurs souche "Kouba". La souche a été gardée sur des veaux par des passages en série; après 18 passages, les schizontes étaient incapables de produire des formes intraglobulaires. Cette souche ainsi que d'autres souches ont été utilisées par ces auteurs et d'autres expérimentateurs en vue de la prémunition des animaux sensibles.

GONDERIA MUTANS.

Définition et répartition géographique: La gondériose ou theilériose à *G. mutans* est une infection bénigne et non pathogène des bovidés, mais qui, dans certaines conditions, peut causer de la fièvre, de l'inappétence, une anémie légère et des tuméfactions des ganglions lymphatiques superficiels.

C'est un parasite cosmopolite qui a été rencontré dans plusieurs pays du monde.

Theiler (1906) en Afrique du Sud l'a vu pour la première fois et l'a appelé *Piroplasma mutans*.

Avant même qu'on puisse trouver les corps bleus de Koch, ce parasite était rangé dans le genre *Theileria* (Franca 1909). Du Toit (1918) a créé un nouveau genre pour ce parasite et l'a baptisé *Gonderia*. Plus tard, à la suite des observations de Theiler et Graf (1929) qui ont trouvé des schizontes, le nom de *Th. mutans* a été accepté.

Dans la classification de Neitz et Jansen (1956) que nous avons déjà signalée, le nom de *Gonderia mutans* a été substitué à *Th. mutans* (= *Babesia mutans*).

Morphologie et multiplication: Les corps bleus de Koch, quoique en nombre restreint se rencontrent dans la rate, les ganglions lymphatiques ou d'autres organes, parfois dans le sang périphérique, dans les lymphocytes ou à l'état libre.

Les formes intra-érythrocytaires, en bâtonnet, en flamme, ou ovales et rondes, sont facilement reconnaissables en raison de la masse de chromatine plus abondante et de l'aspect plus long et plus grand de ces éléments par rapport à *G. annulata*.

La multiplication se fait par schizogonie, la division intraglobulaire est aussi acceptée par quelques auteurs.

La prémunition s'observe chez les animaux infectés et les parasites in-

traglobulaires se voient pendant longtemps après l'infection, surtout deux à trois semaines après la splénectomie, en assez grande quantité et avec des formes caractéristiques.

Transmission: Les tiques du genre *Rhipicephalus* peuvent transmettre le parasite.

Boophilus annulatus a été aussi incriminé (cité par Meissner Ruchenov 1935).

La transmission artificielle est réalisable avec le sang infectant. Neitz, se basant sur ses expériences personnelles, admet que les stades intra-érythrocytaire de *G. mutans*, peuvent se maintenir dans l'organisme de l'hôte vertébré avec une complète absence de schizontes, en assurant l'immunité.

GONDERIA LAWRENCEI.

L'infection due à *G. lawrencei* (Neitz, 1955), appelée couramment "maladie du Corridor", est une infection grave, transmise par des tiques et caractérisée par de la fièvre, de l'inappétence, une inflammation des ganglions lymphatiques, etc . . . La maladie est connue seulement en Afrique du Sud et se rencontre notamment chez les buffles, mais aussi chez le bœuf.

D'après les divers auteurs, notamment Lawrence et Neitz, le buffle africain serait un hôte parfait, parce que chez cet animal s'effectue le cycle évolutif complet du parasite.

Multiplication et morphologie: La multiplication s'effectue par schizogonie. Neitz a observé une multiplication des formes intraglobulaires, Neitz admet également une ressemblance des formes intraglobulaires de ce parasite avec celles de *G. mutans*. Ces formes ont été vues chez les buffles prémunis, jamais chez les bovins. Le nombre de globules rouges envahis par ce parasite est très limité, moins de 1 p. cent. Dans les frottis, préparés à partir des ganglions lymphatiques, poumon, rein et rate, environ 5 p. cent des lymphocytes montrent des corps bleus de Koch (Neitz).

Transmission: La transmission naturelle est effectuée par *Rhipicephalus appendiculatus*, à l'état adulte (Neitz, Conham et Kluge, 1955).

Dans des épreuves ultérieures, Neitz (1955) a démontré que les larves et les nymphes de *Rh. appendiculatus*, gorgées sur un buffle atteint d'une infection latente de *G. lawrencei*, sont capables de transmettre l'infection au stade suivant.

La transmission expérimentale a échoué entre les mains de Neitz et collaborateurs, à l'occasion d'une unique expérience.

Il y a une relation immunologique entre l'infection due à *G. lawrencei*

et à *Th. parva* (Neitz 1956, Lawrence 1939).

Les animaux guéris ont une immunité sans présenter de stades intraglobulaires de *G. lawrencei*.

GONDERIA BOVIS.

La maladie est appelée aussi Gondérose maligne des bovins de Rhodésie. C'est une maladie grave, aiguë, transmise par *Rh. appendiculatus* (Lawrence et Neitz, 1957). Les animaux guéris acquièrent une immunité solide.

La maladie est signalée seulement dans le Sud de la Rhodésie.

Multiplication et morphologie: La multiplication se fait par schizogonie et aussi par division binaire des formes intraglobulaires.

Les corps bleus de Koch sont décelés dans les frottis des organes, 5 p. cent des lymphocytes sont attaqués par ces éléments. Environ 5 p. cent des globules rouges sont parasités. Ces éléments ressemblent aussi à *G. mutans* et *G. lawrencei*.

Il y a une relation immunologique entre *G. lawrencei*, *G. bovis* et *Th. parva*. La transmission de la maladie avec le sang infecté serait possible. Les bovins sont des animaux sensibles, chez lesquels une partie du cycle évolutif du parasite peut avoir lieu. Les animaux guéris acquièrent une pré-munition durable.

GONDERIOSE OVINE ET CAPRINE

Définition et répartition géographique: La gondérose maligne des ovins et caprins, est une maladie grave, aiguë ou chronique, transmise par des tiques, probablement *Rhipicephalus bursa*.

Elle est due à *Gonderia hirci* et on l'a signalée, notamment en Algérie, en Egypte, au Soudan, en Iran, en Iraq, en Turquie, en Transcaucasie et en Grèce.

Agent causal: *Gonderia hirci* (Dschankowsky et Urodschevich 1924) = (*Theileria ovis* Du Toit, 1918), *Th. hirci*, (Dschankowsky et Urodschevich) est l'agent causal de la Gondérose pathogène des moutons et des chèvres.

Les parasites intraglobulaires ressemblent à *G. annulata*.

Les schizontes ou corps bleus de Koch sont décelables les premiers jours de la maladie sur les frottis des ganglions ou des organes internes, à l'état libre ou dans les lymphocytes. Deux types de schizontes, c'est-à-dire agamontes et gamontes sont reconnaissables.

La multiplication se fait par schizogonie ainsi que par division binaire à l'intérieur des globules rouges (Baumann, 1939).

On peut trouver 95 p. cent des globules rouges parasités (Lestoquard, 1926) et, dans chaque globule, on peut rencontrer un à quatre parasites.

Epizootologie: Alors que le vecteur de ce parasite n'est pas très bien connu, on trouve néanmoins une relation étroite de la présence de cette maladie avec l'existence de *R. bursa*. C'est une tique très connue dans les régions où la Gondériose aiguë des ovins est signalée. Cette tique peut également transmettre d'autres parasites sanguins des moutons, notamment *Babesia motasi*, *B. ovis* et *Gonderia ovis*.

La Gondériose aiguë des ovins est une maladie grave, la mortalité est assez importante, elle est transmissible du mouton à la chèvre et vice-versa.

Les animaux guéris acquièrent une prémunition solide.

GONDERIOSE BENIGNE DES MOUTONS ET DES CHEVRES

Cette infection est due à *G. ovis* (Rhodain, 1916) et est transmise par des tiques. Elle est rencontrée en Afrique du Nord, en Afrique du Sud, aux Indes, en Iran, au Turkestan, en Turquie et dans quelques pays d'Europe.

Morphologie de G. ovis: Les formes intraglobulaires ressemblent à *G. hirci*, mais néanmoins ces parasites ont une chromatine plus dense et les éléments en bâtonnets sont plus allongés, rappelant de loin ceux de *G. mutans*.

Les schizontes sont décelables dans les frottis des ganglions lymphatiques. La multiplication se fait par schizogonie et par division binaire des éléments intraglobulaires.

Chez les animaux atteints de cette infection, presque 2 p. cent des globules rouges sont atteints. Chez les animaux splénectomisés, ce pourcentage est accru et atteint 10 p. cent (Enigk, 1953).

Transmission: Quelques espèces de tiques ont été accusées de transmettre *G. ovis*: *Rhipicephalus bursa* (Rastegaieff, 1933), *Ornithodoros lahorensis* (Rastegaieff, 1935-1936), *Dermacentor Silvarum* (Rastegaieff, 1937). L'auteur mentionne une période d'incubation de trois jours. Ainsi que Neitz l'a justement signalée d'incubation de trois jours, signalée par Rastegaieff, laisse un doute sur une infection préalable possible des moutons ou des chèvres utilisés.

Jansen et Neitz (1956) ont réussi à transmettre le parasite avec *Rh. cvertsi*; les tiques étaient infectées à l'état larvaire et nymphal et ont été infectantes au stade adulte.

Transmission expérimentale: Le stade érythrocytaire est transmissible par l'injection du sang ou du broyat des organes.

Pathogénie: La mortalité n'a pas été signalée; l'infection est transmissible du mouton à la chèvre et vice-versa.

Les animaux atteints de l'infection acquièrent une prémunition.

THEILERIOSE, GONDERIOSE ET CYTAUXZONOSE CHEZ LES ANIMAUX SAUVAGES.

Plusieurs parasites, ressemblant à des groupes de parasites signalés dans les pages précédentes, ont été décrits par différents auteurs. Nous invitons les lecteurs à consulter, à ce sujet, divers travaux, notamment une publication très intéressante de Neitz, parue dans «The Onderstepoort Journal of Veterinary Research», vol. 27, décembre 1957, pp. 412-430.

GONDERIOSE (= THEILERIOSE) EN IRAN

L'étude des parasites sanguins des ruminants a été entreprise à l'Institut Razi, dès 1932, par L.P. Delpy et ses collaborateurs.

La plupart des animaux, notamment les bovins rencontrés dans les villages du voisinage de l'Institut, montraient à l'examen de leur sang des parasites divers: *Babesia*, *Gonderia* (*Theileria*) *Anaplasma*, *Eperythrozoon*, etc.

Nous décrivons seulement dans les lignes qui suivent les Gondérioses des bovins et des ovins en Iran.

GONDERIA ANNULATA (= TH. ANNULATA).

L'étude des parasites sanguins des ruminants a été entreprise à l'Institut dans différentes régions de l'Iran, notamment des alentours de notre Institut.

Nous trouvons très fréquemment dans les frottis du sang de ces animaux *G. annulata* et *G. mutans* dans les globules rouges, sans aucun symptôme clinique.

Ces animaux contractent dès leur jeune âge une Gondériose plus ou moins bénigne qui aboutit à une prémunition.

Le nombre des parasites endoglobulaires, parfois rares, reste toujours inférieur à 10 p. cent. Ces animaux, splénectomisés, montrent une augmentation très nette du nombre des parasites intraglobulaires à partir du 6^e jour après l'opération pouvant atteindre parfois 20-70 p. cent.

C'est surtout à la suite de l'importation du bétail étranger dans le pays en 1935, en vue de l'amélioration des races bovines locales, que la Gondériose à *G. annulata* s'est révélée d'une importance capitale.

En effet, parmi 16 bovins importés, 12 de ces animaux succombèrent au bout d'un mois à la suite d'une Gondériose aiguë, due à *G. annulata*.

L'analogie des parasites responsables de cette Gondériose fatale avec *Th. dispar* d'Alger a été démontrée grâce à des études morphologiques et expérimentales.

En même temps, le rôle des *Hyalomma spp.*, très répandues dans certaines régions d'Iran, était nettement démontré, en tant que tiques transmettrices de cette infection en Iran (Delpy, 1946-1947).

Au cours de ces dix dernières années, nous avons eu l'occasion de constater plusieurs cas de Gondériose bovine due à *G. annulata* chez les animaux importés, les bovins de croisements et même parmi les animaux du pays. A l'heure actuelle, malgré l'usage des insecticides, la Gondériose aiguë est un problème très sérieux pour les éleveurs qui importent des animaux de pure race des pays Européens. Ces animaux sont très sensibles à la maladie et la mortalité est très élevée.

Epizootologie: La Gondériose bovine se rencontre dans le pays, partout où les hôtes vecteurs, c'est-à-dire *Hyalomma spp.* et les animaux réceptifs existent. Nous ne sommes pas encore en mesure de donner plus de précision à ce sujet, si ce n'est que nous savons que dans certaines régions de l'Iran (Taléghan, Sarabe) nous avons beaucoup de difficultés à trouver des *Hyalomma*; d'ailleurs nous utilisons fréquemment des veaux de ces régions pour nos expérimentations.

Ces animaux ne sont pas prémunis et, si on les laisse dans les conditions naturelles dans les régions où existe l'hôte vecteur, ils contractent une Gondériose sévère. Nous observons même de la mortalité.

La maladie se rencontre au printemps et en été, et même au début de l'automne, saisons propices pour le développement et l'activité des tiques dans nos régions.

Nous n'avons pas rencontré de rechutes vraies chez les animaux qui ont montré un accès sévère de Gondériose, mais parfois nous observons une période apyrétique, après l'accès parasitaire initial, qui dure une dizaine de jours avec réapparition des corps bleus de Koch, de la fièvre avec toutes ses conséquences.

Nous observons également en association avec *G. annulata* d'autres parasites, notamment *G. mutans*, *Babesia bigemina*, *Eperythrozoon Wenyonii*, etc.

Pathogénie: On croit à une libération de toxine par les parasites, ce qui produit des lésions du foie, de la rate, des ganglions lymphatiques et de l'appareil digestif.

Nous observons rarement de l'hémoglobinurie et de l'ictère.

Symptômes: Selon l'intensité de l'infection qui pourrait dépendre du nombre des tiques ayant envahi l'animal, ainsi que de la sensibilité et de l'âge des animaux, les signes de la maladie sont bénins ou graves.

Chez les veaux du pays, nés dans les régions infectées, les symptômes passent souvent inaperçus; mais parfois nous rencontrons chez ces derniers animaux une Gondériose mortelle.

Les animaux venant des régions indemnes, contractent la maladie sous forme plus ou moins grave.

Les animaux importés de pure race, ou les produits de leur croisement, sont beaucoup plus sensibles, avec une mortalité beaucoup plus élevée.

La période d'incubation est de 9-17 jours, la température s'élève et atteint 40-42°, la fièvre dure pendant 3-7 jours; parfois, après une période apyrétique, la température peut monter de nouveau.

Les signes cliniques qui suivent cette élévation thermique, sont de l'inappétence, de l'abattement: l'animal reste couché; les ganglions lymphatiques superficiels sont augmentés de volume; on trouve également des pétéchies sur les muqueuses conjonctives et génitales. La constipation est de règle, l'urine reste normale, l'ictère et l'anémie s'observent parfois.

La mort peut survenir au cours des tout premiers jours de la maladie.

Nous avons observé parfois des lésions cutanées, ces lésions ont été également signalées par Sergent (1932), Delpy (1937), Tsur (1960); ce sont des vésicules lenticulaires, disséminées dans le derme; les frottis préparés avec le tissu provenant de ces vésicules montrent de très nombreux corps bleus de Koch. En 1959, nous avons observé trois cas graves de Gondériose avec des lésions cutanées localisées surtout aux alentours de la mamelle, sous la queue et sur la muqueuse buccale.

Ces trois animaux ont succombé à une Gondériose suraiguë au bout de trois jours.

Accès parasitaires: Les corps bleus de Koch peuvent être trouvés dès le début de l'hyperthermie, dans les frotis du foie, de la rate, des ganglions et lymphatiques parfois dans le sang. Les formes endoglobulaires appaissent à quatre jours après.

On trouve fréquemment, et surtout dans les formes suraiguës, 90 p. cent des globules rouges envahis par les parasites. Chaque érythrocyte peut montrer un ou plusieurs *G. annulata*.

La durée de la maladie est variable selon les animaux, leur réceptivité et leur réaction. Elle dure six à vingt jours. Les animaux guéris, présentent pendant très longtemps des gamétocytes dans leur sang.

Lésions: Les muqueuses et le tissu sous-cutané, parfois ictérique, présentent aussi quelquefois des lésions hémorragiques. Dans la cavité thoracique, on est frappé par une dégénérescence du myocarde, surtout par la présence de pétéchies et d'ecchymoses sur l'épicarde et l'endocarde.

Les ganglions lymphatiques superficiels et internes sont hypertrophiés et parfois hémorragiques, la rate et le foie sont augmentés de volume. Les reins sont congestifs avec un piqueté hémorragique. La vessie contient de l'urine normale; on trouve quelques foyers hémorragiques sur la muqueuse de la caillette, ces lésions ont été observées également sur la muqueuse intestinale. Les frottis effectués à partir de ces points hémorragiques et nécrotiques présentent des corps bleus de Koch.

La caillette est souvent bloquée par de la matière alimentaire desséchée.

Diagnostic.

Dans les régions infectées et surtout chez les animaux sélectionnés ou des métis dans les saisons favorables, on doit toujours penser à la Gondériose. Le diagnostic ne peut être assuré qu'après avoir fait une ponction-biopsie du foie ou bien du ganglion préscapulaire, en vue de trouver des corps en grenade.

Les frottis de sang, examinés les premiers jours, peuvent ne pas montrer de formes endoglobulaires, mais au bout de 2-3 jours on trouvera très facilement de nombreuses formes de parasites dans les érythrocytes.

Traitement.

Le médicament spécifique n'est pas encore connu. Les auteurs ont signalé l'action heureuse de certains produits chimiques. Etant donné que plus de 50 p. 100 des malades peuvent être guéris sans une intervention sérieuse, il est très difficile de confirmer ou de nier le rôle de ces produits.

L'action satisfaisante de quelques dérivés de l'acridine a été signalée par plusieurs chercheurs. Nous-mêmes avons utilisé avec un résultat douteux l'acaprine. Ce produit injecté dès le début de la maladie peut amener ou accélérer la guérison. L'acaprine paraît agir sur les schizontes, mais pas pour les formes endoglobulaires. En même temps, nous conseillons, en vue d'éviter un blocage de la caillette, d'administrer de l'huile de paraffine, seule

ou mélangée avec de l'huile d'olive. L'huile camphrée et des solutions isotoniques glucosées sont également injectées par voie parentérale.

Prophylaxie.

La prophylaxie de la Gondériose est basée:

1° sur l'élimination des tiques vectrices;

2° sur la prémunition.

1° *Lutte contre les tiques en vue de leur éradication*: La lutte contre les tiques dans certains élevages est possible en utilisant des insecticides divers. Le Service Général Vétérinaire assiste les éleveurs en vue d'assurer des étables indemnes de tiques; le procédé de pulvérisation des insecticides, mené d'une façon régulière, a donné des résultats intéressants dans certains cas. Cette méthode de lutte n'amène certainement pas une éradication, mais diminue d'une façon importante le nombre des tiques.

2° *Prémunition*: On avait utilisé en 1939, pour vacciner les 50 bovins achetés en France et destinés à l'Iran, la souche Kouba d'Alger, avec un résultat excellent. Cette souche n'est plus disponible. Nous avons repris cette question en Iran en cherchant et en expérimentant des souches locales qui peuvent être utilisées dans cet ordre d'idées, au moins sur les animaux très sensibles à la maladie.

En Israël, la prémunition des bovins avec des souches atténuées semble donner des résultats très satisfaisants (Tsur, 1961).

Dans les pays comme l'Iran, ce mode de prémunition serait la méthode idéale et pratique. Il n'y a pas de doute que la préparation de virus-vaccin, qui, à l'heure actuelle, ne peut être assurée qu'en effectuant des passages sur des bovins sensibles et neufs, présente des difficultés assez considérables. A la difficulté de maintenir un élevage bovin indemne de Gondériose pour assurer les passages nécessaires peuvent s'ajouter les contaminations possibles du vaccin par d'autres parasites sanguins, notamment les anaplasmes, les *Babesia*, etc . . .

La culture des corps bleus de Koch (Tsur-Tchernomoretz, 1945-1953) sur les tissus vivants ou par d'autres procédés modernes peut énormément faciliter la question de la prémunition.

Les essais préliminaires faits à l'Institut Razi en injectant des schizontes dans le foie et la rate du lapin, du cobaye et du rat blanc après laparatomie, ont été négatifs.

GONDERIA MUTANS.

La Gondériose à *G. mutans*, parasite non pathogène pour nos animaux,

est observée assez fréquemment sur les bovins, surtout après la splénectomie. Delpy, en 1937, et nous-mêmes avons plus tard étudié des infections pures de ce parasite en Iran.

Morphologie.

Les formes des parasites endoglobulaires sont très reconnaissables en raison des formes en bâtonnets, en flammes et des formes ovales et rondes qui présentent toujours une chromatine plus dense; on a vu également des formes géantes qui dépassent 4,5 microns de longueur.

Épizootologie.

G. mutans s'observe seulement dans certaines régions de l'Iran; la fréquence moins importante de ce parasite peut être expliquée en raison de la rareté des tiques *Rhipicephalus spp.* En 1961, nous avons observé deux cas de Gondériose à *G. mutans* au village d'Hessarek. L'un des veaux qui présentait de rares *G. mutans* dans le sang fut splénectomisé. Le nombre des parasites s'est accru dès le 4^e jour et a atteint 11p. 100 le 26^e jour. Aucune autre manifestation surajoutée n'a été constatée.

Le deuxième veau a reçu 100 ml du sang d'un veau atteint de la Gondériose aiguë à *G. annulata*; ce veau a réagi le 15^e jour, avec une hyperthermie de 41,8° C qui a duré 7 jours et avec la présence des corps bleus de Koch dans le foie et dans les ganglions lymphatiques.

GONDERIOSE DES OVINS.

L'existence de *G. hirci* (*Th. ovis*, *G. ovis*) et *G. ovis* (= *Th. recondita*) en Iran a été signalée par Delpy en 1936. En 1955, nous avons observé pour la première fois un cas de Gondériose mortelle due à *G. hirci* chez un mouton métis de l'Institut. En 1959, trois autres cas de Gondériose aiguë des moutons ont été observés par nous-mêmes sur les moutons appartenant à une ferme de l'Institut. Récemment, un dernier cas de Gondériose aiguë du mouton a été signalé par Khalili au Sud de l'Iran; la maladie sévissait sous forme épizootique et avait tué une quarantaine de moutons.

A l'autopsie de ces moutons, on a noté un ictère généralisé avec hypertrophie du foie, de la rate et des ganglions lymphatiques. On a noté également des pétéchies sur l'épicarde. L'examen des frottis faits à partir du foie et de la rate a montré de très nombreux corps bleus de Koch. Environ 2 p.

100 des érythrocytes étaient envahis par les parasites.

DISCUSSION.

La classification des parasites classés dans la famille des *Theileridae* a suscité des travaux de nombreux auteurs qui se sont basés sur le cycle évolutif, le vecteur et sa morphologie. En raison du mode de multiplication de ces parasites, diverses modifications ont été suggérées.

La dernière classification, proposée par Neitz et Jansen en 1955, que nous avons adoptée pour rédiger ce rapport, paraît apporter une solution pour certains de ces problèmes. Néanmoins, des controverses existent parmi les auteurs et il est nécessaire que des études approfondies et poussées soient menées dans les laboratoires spécialisés en vue de clarifier les points obscurs rencontrés dans l'étude de ces très intéressants parasites, qui dressent une véritable barrière à l'amélioration de l'espèce bovine dans certains pays.

Nous savons que le comportement des animaux dans les différents pays, l'état de prémunition, qui dans certains cas peut être ignoré par des chercheurs, l'intensité de l'infection naturelle ou expérimentale et la variabilité de la virulence des protozoaires sont des facteurs qui ne peuvent pas être négligés.

Malheureusement, nous ne possédons pas de mesures précises de laboratoire, comme l'utilisation d'une dose minima infectante qui est d'un usage courant dans les maladies microbiennes ou virales, pour les appliquer à nos expérimentations et en déduire des résultats concluants.

Un autre facteur non moins négligeable est le manque de réceptivité des petits animaux de laboratoire, la sensibilité plus ou moins variable des bovins, la difficulté de trouver les animaux neufs indemnes de ces infections, dans les régions infectées, pour mener à bien ces expériences.

RESUME

Nous avons passé très sommairement en revue les parasites du groupe des *Theileridae* en adoptant la classification récente de Neitz et Jansen de 1955.

La Gondériose (Theilériose) aiguë des bovins en Iran, étudiée par Delpy et ses collaborateurs à l'Institut Razi, est un obstacle sérieux pour l'importation des bovins sélectionnés, en vue de l'amélioration des races bovines du pays.

La lutte contre les tiques, hôtes intermédiaires, et la prémunition des

animaux réceptifs avec des souches convenables sont les seuls moyens pratiques que l'Institut Razi et le Service Vétérinaire de l'Iran ont envisagés depuis ces dernières années.

La Gondériose aiguë des moutons due à *G. hirci* s'observe assez fréquemment avec une mortalité élevée.

SUMMARY

We have reviewed briefly the parasites of the group *Theileridae*, using the recent classification of 1955 by Neitz and Jansen.

Acute Gonderiosis (Theileriasis) in bovines in Iran, which was studied by Delpy and his collaborators at the Razi Institute, is a serious hindrance to importing selected cattle for improving local breeds.

Control of ticks which are the intermediate hosts and premunition of susceptible animals, using suitable strains, are the only practical methods which the Razi Institute and the Veterinary Service of Iran have considered for some years.

Acute Gonderiosis of sheep, caused by *G. hirci* is quite often seen and causes a high mortality.

BIBLIOGRAPHIE (1)

- ADLER (S.) et ELLENBOGEN (V.). — Observation on theileriosis in Palestine. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1935, **13**, 451-471.
- ADLER (S.) et ELLENBOGEN (V.). — Remarks on the relationship between the Palestinian and Algerian pathogenic theileria. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1936, **14**, 66-68.
- ADLER (S.) et FELDMAN-MUHSAM (B.). — A note on the genus *Hyalomma* Koch in Palestine. *Parasitology*, 1948, **39**, 95-101.
- BETTANCOURT (A.), FRANCA (C.) et BOURGES (J.). — Un cas de piroplasmose bacilliforme chez le daim. *Arq. R. Inst. Bact. Camara Pestana*, 1907, **1**, 341.
- CURASSON (G.). — *Traité de Parasitologie Vétérinaire et Comparée*, 1943, **3**.
- DELPY (L. P.). — Agents pathogènes observés en Iran dans le sang des animaux domestiques. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1936, **29**, 157-161.

1. Pour une bibliographie plus complète, on peut consulter l'article de W. O. NEITZ, *Onderstepoort J. vet. Res.* (1957), **29**, 275-430.

- DELPY (L. P.). — Les theilérioses bovines en Iran. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1937, 15, 225-264.
- DELPY (L. P.). — Révision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1946, 21, 267-293.
- DELPY (L. P.). — Nouvelles recherches sur la theilériose bovine pathogène en Iran. *Arch. Inst. Hessarek*, 1946, 4, 79-107.
- DELPY (L. P.). — Nouvelles recherches sur la theilériose bovine en Iran. *Arch. Inst. Hessarek*, 1947, 5, 14-32.
- DELPY (L. P.). — Rôle des *Hyalomma* dans la transmission de la theilériose bovine. Biologie et taxonomie des espèces en cause. *Int. Vet. Congress, London, 1949, Section 1 (C)*, 1949, 1-6.
- DELPY (L. P.). — Recherches effectuées en Iran sur *Theileria* "Dschunkowsky et Luhs" et sa transmission dans les conditions naturelles ou expérimentales. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1949, 42, 285-294.
- DELPY (L. P.). — Révision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* (2^e partie). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1949, 24, 97-109.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — De la classification des piroplasmes des animaux domestiques. *Recueil Méd. vét. exot.*, 1930, 3, 5-20.
- DSCHUNKOWSKY (E.) et LUHS (J.). — Die Piroplasmosen der Rinder (Vorl. Mitt), *Zentrabl. f. Bakt. I Abt*, 1904, 35, 486-492.
- DSCHUNKOWSKY (E.) et URODSCHEVICH (V.). — Theileriasis in goats, sheep and cattle, with a description of *Theileria hirci*, n. sp. from Serbia. *Parasitology*, 1924, 16, 107-110.
- DU TOIT (P. J.). — Zur Systematik der Piroplasmen. *Arch. Protistenkunde*, 1918, 34, 84-104.
- DU TOIT (P. J.). — Theileriasis. *Rept. Sect. Meetings Eleventh International Veterinary Congress*, 1930, 3, 1-34.
- ENIGK (K.). — Das Auftreten der Schafpiroplasmose in Deutschland. *Z. Tropenmed. u. Parasit.*, 1953, 4, 175-186.
- FRANCA (C.). — Sur la classification des hémosporidies et la description de deux formes de ces parasites. *Arch. Real Inst. Camara Pestana*, 1910, 3, Part II.
- FRANCA (C.). — Sur la classification des hémosporidies. *Inl. Sci. Math. Fis. e Nat. Acad. Sci. Lisbon*, 1917, 1, 1.
- FRANCA (C.). — Quelques considérations sur la classification des hématozoaires. *Inl. Sci. Math. Fis. e Nat. Acad. Sci. Lisbon*, 1918, 1, 221.
- JANSEN (B. G.) et NEITZ (W. O.). — The experimental transmission of *Theileria ovis* by *Rhipicephalus evertsi*, *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1955, 27, n° 1.

- KHALILI (Kh.). — *Communication personnelle*, 1961.
- LESTOQUARD (F.). — Les piroplasmoses du mouton en Algérie (note préliminaire). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1924, 17, 122-128.
- LESTOQUARD (F.). — Les piroplasmoses du mouton et de la chèvre. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1926, 4, 222-317.
- LESTOQUARD (F.). — Existence de "corps en grenade" dans le cycle évolutif de *Gonderia ovis*. *C. R. Soc. Biol.*, 1929, 14, 1177.
- MACHATTIE (C.). — Theileriasis of young calves in Bagdad dairies. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. and Hyg.*, 1935, 28, 649-654.
- NEITZ (W.O.). — Studies in East Coast Fever. *South African Jnl. of Science*, 1948, 1, 133-135.
- NEITZ (W.O.) et THOMAS (A. D.). — *Cytauxzoon sylvicaprae* Gen. Nov., spec. Nov., a protozoon responsible for a hitherto undescribed in the duiker (*Sylvicapra grimmia* Linné). *Onderstepoort Jnl. Sci. and Anl. Ind.*, 1948, 23, 63-76.
- NEITZ (W.O.) et JANSEN (B.C.). — A discussion on classification of the *Theileridae*. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1955, 27, 7-18.
- NEITZ (W.O.). — Theileriasis, Gonderiosis and Cytauxoonosis. A review. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1957, 27, 275-430.
- OBOLDUEFF (G.) et GALUZO (J.). — La theilériose des bovins en Asie Centrale. *Ann. Inst. Pasteur*, 1928, 2c, 1470-1479.
- REICHENOW (E.). — Der Entwicklungsgang des Küstenfiebererregers in Rinder und in der übertragenden Zecke. *Arch. f. Protistenkunde*, 1940, 94, 1-56.
- RODHAIN (J.). — Note sur les trypanosomoses et les piroplasmoses des grands animaux de l'Ouella. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1916, 9, 95-109.
- SENEVET (G.). — Les espèces Algériennes du genre *Hyalomma*. *Arch. Inst. Past. d'Afrique du Nord*, 1922, 2, 392-418.
- SENEVET (G.). — *Hyalomma mauritanicum* et *H. lusitanicum*. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1928, 6, 35-41.
- SERGENT (E.), PARROT (L.) et HILBERT (D. N.). — La piroplasmosse du mouton en Algérie, étude de *Piroplasma (Gonderia) ovis*. *Arch. Inst. Algérie*, 1923, 1, 127-135.
- SERGENT (E.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.), PLANTUREX (F.) et ROUGEBIEFF (H.). — Etudes expérimentales sur les piroplasmoses bovines d'Algérie. *Ann. Inst. Past.*, 1924, 38, 273-344.
- SERGENT (Edm.) et coll. — La transmission naturelle de la theilériose bovine dans l'Afrique du Nord. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1931, 9, 527-595.
- SERGENT (Edm.) et coll. — Trois cas d'éruption cutanée due à la theilériose

- chez le bœuf. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1932, **10**, 294.
- SERGEANT (Edm.) et coll. — Theilériose bovine de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1935, **13**, 472.
- SERGEANT (E.), DONATIEN (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.). — Etude morphologique du cycle évolutif de *Theileria dispar* chez le bœuf et chez la tique. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1936, **14**, 259-294.
- SERGEANT (Edm.) et coll. — Nouvelle expérience de comparaison entre les theilérioses bovines de l'Afrique du Nord et celle du Proche-Orient. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1937, **15**, 58-59.
- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A.), PARROT (C.), LESTOQUARD (E.) et DELPY (L. P.). — Parenté des theilérioses bovines Iraniennes et Algériennes, démontrée par l'épreuve des prémunitons croisées. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1939, **17**, 301-319.
- SERGEANT (Edm.), DONATIEN (A.), PARROT (C.), LESTOQUARD (F.) et DELPY (L. P.). — Prémunition antitheilérique conférée par inoculation de sang de vertébré infecté ou par piqûre de tiques infectées. *Arch. Inst. Past. Algérie*, 1939, **17**, 320-321.
- SPLITTER (E. J.). — *Theileria mutans* associated with bovine anaplasmosis in the United States. *J. Amer. vet. med. Ass.*, 1950, **117**, 134-135.
- THEILER (A.). — *Piroplasma mutans* (nov. sp.) of South African cattle. *J. comp. Path.*, 1950, **19**, 292-300.
- THEILER (A.), GRAY (C. E.) et POWER (W. M.). — Diseases transmitted by ticks; their classification, treatment and eradication. *Xth Internat. Congress, London*, 1914.
- THEILER (A.) et GRAF (H.). — *Gonderia mutans* or *Theileria mutans*. *XIIIth and XIVth Repts. Dir. Vet. Educ. and Res. Union of South Africa*, 1928, 15-31.
- TSUR (T. I.). — Multiplication *in vitro* of Koch bodies of *Theileria annulata*. *Nature*, 1945, **156**, 391.
- TSUR (T. I.). — *Theileria annulata* et *Leishmania* en culture de tissu. *XVth Internat. vet. Congress Stockholm*, 1953, **1**, 26-31.
- TSUR (T. I.) et PIPANO (E.). — Growth and multiplication of Koch bodies of *Theileria annulata* in rodent's spleen tissue culture. *Refuah Veterinarith*, 1958, 1959, **16**, 51.
- TSUR (T. I.). — Two cases of bovine theileriasis (*Th. annulata*) with cutaneous lesions. *Refuah Veterinarith*, 1960, **17**, 99-100.
- TSUR (T. I.). — *Communication personnelle*, 1961.
- WENYON (C. M.). — *Protozoology*, Baillière, Tindall and Cox, London, 1926.