

210000331

BIOLOGIE DES TIQUES  
ET TRANSMISSION DES PIROPLASMOSES

par P.C. MOREL

Institut d'élevage  
et médecine vétérinaire  
des pays tropicaux  
Paris

Laboratoire national  
de recherches vétérinaires  
Dakar

Réunion FAO/OIE  
Le Caire, 3-10 décembre 1962

---

## INTRODUCTION

Après la révision de NEITZ (1956) de nos connaissances sur la transmission par les tiques des maladies animales d'intérêt vétérinaire, il peut sembler superflu de recommencer un travail analogue : il suffisait de le compléter au fur-et-à mesure des publications nouvelles.

Plusieurs raisons peuvent être invoquées pour justifier l'actuelle mise-au-point. En premier lieu le sujet a été restreint aux protozoaires agents de piroplasmoses, babésioses, anaplasmoses, theilérioses. Depuis 1956 nous disposons d'éléments nouveaux. ANASTOS (1957) a fourni une excellente compilation sur les tiques d'U.R.S.S. et les maladies transmises; depuis cette date d'ailleurs les publications soviétiques parviennent aisément en Occident; CERNAIANU (1958) a proposé un ouvrage d'ensemble sur les piroplasmoses, où il consacre de nombreuses pages aux vecteurs et modes de transmission, en se refusant un peu trop, semble-t-il, à faire la critique des données reçues.

Les connaissances sur les tiques se sont enrichies de la parution et de la traduction du précis de POMERANCEV (1950) et du traité de HOOGSTRAAL (1956); à eux deux ils renseignent sur la plus grande part des faunes paléarctique et éthiopienne, qui comprennent la majorité des vecteurs de piroplasmoses. Les conceptions systématiques sur certains genres et espèces se sont précisées ou ont été modifiées. Dans le genre Hyalomma des synonymies concernant des espèces soviétiques doivent être révisées. Chez les Dermacentor il y a eu de nombreuses confusions entre D. marginatus et D. silvarum; pour l'Europe occidentale SCHULZE avait trop hâtivement assimilé D. reticulatus s.l. à D. marginatus : c'est vrai pour l'Allemagne mais non pour la France; dans une monographie récente, ARTHUR (1960) restitue D. reticulatus et l'interprète comme D. pictus, en quoi il a vraisemblablement raison. Certaines espèces de Rhipicephalus ont été scindées en plusieurs, sur des bases biologiques, biogéographiques ou morphologiques; pour interpréter les notions antérieures, il faut fournir les nouvelles équivalences; des coupes subgénériques ont été très utiles pour comprendre la biologie de certains groupes d'espèces (sg. Digineus et Lamellicauda).

A côté de cette remise à jour ou interprétation des références concernant les tiques, il était nécessaire de tenter un regroupement des nombreuses Babesia décrites, surtout pour les espèces créées par YAKIMOV et ses collaborateurs. Les synonymies proposées jusqu'à présent l'ont été sur des bases morphologiques;

.....

nos rapprochements se fondent sur l'identité des vecteurs, qui fournissent un point de départ logique.

Lorsqu'on considère la somme des références concernant les rapports des tiques et des hématozoaires, il est nécessaire de se livrer à un travail critique pour distinguer les vecteurs naturels des vecteurs expérimentaux (les conditions expérimentales étant parfois en contradiction avec les conditions naturelles). Pour comprendre ces phénomènes naturels, il a été nécessaire d'établir les divers types de cycles d'Ixodoidea, qui sont beaucoup plus différenciés que les schémas de base concernant le nombre des hôtes. Il faut faire intervenir les tropismes envers les biotopes et la nature zoologique des hôtes. On peut reconnaître alors une dizaine de groupes naturels, à évolutions définies; parmi ces groupes, certains ne sont pas parasites du bétail; d'autres sont parasites et peuvent transmettre babésies et anaplasmes; quelques uns seulement sont aptes à la transmission des theilériés, d'un point de vue cyclique; intervient ensuite la spécificité de vecteur parmi l'ensemble des espèces aptes.

Ce rapport se présente comme une série de documents destinés à fournir des bases biologiques concernant les rapports des tiques et des hématozoaires, plutôt que comme une mise au point sur le sujet. Ce que nous en savons aujourd'hui inévitablement se modifiera. Il s'agit de proposer aux protozoologistes peu familiarisés avec les tiques les particularités biologiques de ces dernières en rapport avec leur rôle vecteur; les acarologistes d'autre part pourront y voir une tentative de compréhension des hématozoaires des animaux domestiques (dont pour beaucoup la position systématique n'est pas définie), sur la base des modalités de transmission par les tiques.

---

## TABLE DES MATIERES

	page
CYCLES BIOLOGIQUES DES IXODOIDEA	
DEFINITIONS . . . . .	4
TYPES DE CYCLES. . . . .	11
LES TIQUES ET LES HEMATOZOAIRES TRANSMIS	
ARGASIDAE. . . . .	17
IXODIDAE . . . . .	18
RHIPICEPHALIDAE. . . . .	20
<u>Boophilus</u> . . . . .	21
<u>Anocentor</u> . . . . .	25
<u>Dermacentor</u> . . . . .	25
<u>haemaphysalis</u> . . . . .	30
<u>Hyalomma</u> . . . . .	32
<u>Rhipicephalus</u> . . . . .	40
LES HEMATOZOAIRES ET LEURS VECTEURS . . . . .	
	54
Anaplasmeida . . . . .	55
Piroplasmida . . . . .	56
Leucosporida . . . . .	61

## BIBLIOGRAPHIE

Elle nécessiterait à elle seule une publication spéciale.  
Le lecteur pourra se reporter aux ouvrages suivants :

- ANASTOS (G.)(1957). The ticks, or Ixodidae, of the U.S.S.R.  
U.S. Dept. Health Educ. Welfare, n° 528 : 398 pp.
- CERNAIANU (C.)(1957-1958). Piroplasmie si piroplozmoz. Bucuresti  
(Edit. Acad. Rep. popul. romine), 2 vol. : 480 + 780 pp.
- HOOGSTRAAL (H.)(1956). African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan.  
Res. Rep. NM 005 050.29.07, U.S. Govt. Print. Office,  
Washington, O-390 800 : 1 100 pp.
- NEITZ (W.O.)(1956). A consolidation of our knowledge of the  
transmission of tick-borne diseases. Onderst. J. vet.Res.,  
27 (2): 115-163.
- NEITZ (W.O.)(1957). Theilosis; gondoriosis and cytauxzoonosis.  
A review. Onderst. J. vet. Res., 27 (3): 275-430.
- Index-Catalogue of medical and veterinary zoology. Washington,  
U.S. Dept. Agric., Govt. Print. Office. (depuis 1932).

## CYCLES BIOLOGIQUES DES IXODOIDEA

### DEFINITIONS

#### Ixodidien

Le cycle ixododien est caractérisé par le comportement des mâles d'Ixodidae, en rapport avec les fonctions d'alimentation et de reproduction.

Il semble que les mâles ne fassent jamais de repas de sang; le jeûne est évident pour les espèces endophiles, dont les mâles ne sont jamais observés sur l'hôte; d'autre part ceux qui recherchent un hôte sont trouvés pour la plupart errants dans le pelage; leur fixation occasionnelle paraît être un phénomène mécanique d'attente des femelles, et ne s'accompagne pas de prise de sang, tout au plus de lymphes (NUTTALL & WARBURTON, 1911, 296).

Lors de la fécondation le mâle est toujours libre, que la copulation ait lieu sur l'hôte pendant le gorgement de la femelle (fécondation interprandiale), ou à terre après le repas de cette femelle (fécondation postprandiale). Le dépôt du spermatophore est précédé d'une manœuvre d'implantation du rostre du mâle dans le gonopore de la femelle qui a commencé son repas. C'est dans cette position qu'on rencontre le plus couramment les mâles de certains Ixodidae,

Corrélativement à l'absence de fixation véritable et durable sur l'hôte, on observe entre les sexes un dimorphisme remarquable du point de vue de l'hypostome, caractérisé chez le mâle par une réduction considérable ou presque totale des denticules.

#### Rhipicéphalidien

Le cycle des Rhipicephalidae se distingue de celui des Ixodidae par le comportement des mâles. Dans le type rhipicéphalidien ils se fixent toujours sur l'hôte et font un véritable repas de sang bien que réduit par rapport à celui des femelles. Leur gorgement se traduit par une turgescence de l'abdomen, qui s'accompagne chez certaines espèces de la saillie des plaques ventrales et de la protubérance de quelques festons (notamment le médian; ce comportement rend les mâles aptes à transmettre divers agents pathogènes, au même titre que les femelles.

Les mâles de Rhipicephalidae sont toujours fixes lors de la fécondation. Les deux sexes sont face-à-face, leurs rostrs implantés en situations contiguës; le spermatophore est déposé sans phase préparatoire d'implantation du rostre mâle dans le gonopore. Toutes les fécondations sont interprandiales. La femelle isolée qui a commencé un repas l'interrompt après quelques jours et entre en diapause trophique imaginaire, jusqu'à l'arrivée d'un mâle. De leur côté, les mâles isolés peuvent rester fixés plusieurs semaines ou plusieurs mois en

....

l'attente des femelles. Si leurs hôtes se déplacent, ils peuvent ainsi se retrouver à une très grande distance de leur lieu d'origine.

L'hypostome du mâle de Rhipicephalidae, qui se fixe comme la femelle, est entièrement semblable à l'hypostome de celle-ci du point de vue de la denticulation.

### Triphasique

Dans un cycle triphasique, les stades de la tique évoluent sur trois hôtes individuellement différents (qu'ils soient ou non de la même espèce), chacun recherchant pour son compte un hôte et s'en détachant à la fin du repas de sang. La recherche de l'hôte a donc lieu trois fois. Les pupaisons et mues ont lieu au sol. Ce cycle, où se combinent les hasards des repas et les hasards microclimatiques et mécaniques des pupaisons semble être le plus primitif.

Dans certaines conditions (défavorables ou expérimentales), les cycles triphasiques peuvent devenir diphasiques; le phénomène s'observe souvent sur le lapin ou le hérisson.

Le cycle triphasique concernant la grande majorité des espèces, on remarque cependant des différenciations de plusieurs types en fonction de certaines particularités: repas ou jeûne des mâles, affinité envers les hôtes, adaptation à un biotope étroitement conditionné ou non. On aura ainsi un jeu de diverses possibilités concernant la spécificité parasitaire, la sélectivité, l'ubiquité, l'endophilie, l'exophilie, etc...

### Diphasique

Dans un cycle diphasique, les stades de la tique évoluent sur deux hôtes individuellement différents (qu'ils soient ou non de la même espèce). Dans la première phase la larve gorgée mue surplace et la nymphe issue se refixe à proximité; en fin de repas elle se détache et quitte l'hôte. Dans la deuxième phase se fait le gorgement des adultes.

La pupaison et mue larvaires ont lieu sur l'hôte; la pupaison et mue nymphales au sol. Au cours du cycle il y a deux recherches d'hôtes. Ce type semble être une amélioration, du point de vue de la réduction des hasards, par rapport au type triphasique.

Chez certains mammifères, dans les conditions expérimentales, des cycles triphasiques peuvent devenir diphasiques (sur le lapin et le hérisson); d'autre part des cycles diphasiques peuvent devenir artificiellement triphasiques. Ces phénomènes pourraient s'interpréter comme le signe d'une évolution récente, plus ou moins stabilisée.

Certains nonophasiques d'évolution récente peuvent également se montrer diphasiques dans les mêmes conditions (Hyalomma scupense et Dermacentor albipictus).

## Monophasique

Dans un cycle monophasique, tous les stades de la tique se succèdent sur un unique vertébré, aborde au stade larvaire et quitté au stade d'adulte gorge, après la fécondation; les pupaisons et mues ont lieu sur l'hôte, au point même d'implantation de la larve et de la nymphe; après les mues, les nymphes et les adultes se rrsifient souvent à proximité immédiate du précédent point de fixation; on rencontre fréquemment l'exuvie larvaire tout contre la nymphe qui en provient. Les stades imaginaires se déplacent quelque peu.

Au cours d'un cycle il n'y a aucune phase libre entre les pupaisons et les repas. Sa durée se trouve au total ramassée par rapport aux autres types évolutifs.

Seuls la ponte des femelles, l'incubation des oeufs et les déplacements des larves en quête d'un hôte se passent au sol. Cette recherche n'a lieu qu'une fois. Les hasards des pupaisons au sol sont éliminés. On a donc affaire ici à un cycle évalué et très adapté.

Les tiques monophasiques sont parasites des mammifères Ongulés à 90-95%; ils sont exophiles et monotropes.

Le cycle des boophilus sp. est entièrement stable.

Dans les conditions expérimentales, les cycles de Hyalomma scupcnso et Dermacentor albipictus peuvent devenir partiellement diphasiques, sous l'influence de facteurs thermiques (température ambiante plus élevée que dans la nature), Il est possible que dans les conditions naturelles, pour ces deux espèces, il y ait accommodation d'une fraction plus ou moins importante de la population on fonction des adoucissements de température ou de la situation tardive des cycles en fin d'hiver. Dans le cas de H.scupense et D.albipictus, le cycle à un seul hôte semble une évolution adaptative en réaction à la rigueur du climat. Ce sont les seules espèces, dans chacun des genres respectifs, qui présentent un cycle monophasique et qui possèdent la distribution la plus septentrionale. Cette adaptation semble relativement récente, et ne s'accompagne d'ailleurs pas de modifications morphologiques régressives.

Chez les isp.philus au contraire le cycle monophasique est stable, ainsi que chez Anocentor nitens; cette évolution extrême à partir des types respectivement Rhipicephalus et Dermacentor, se traduit par une régression parallèle dans les deux genres de certains détails de morphologie : perte du sétophore du palpe, du sillon postanal, des festons, réduction générale de taille. Ce type cyclique semble un aboutissement de l'adaptation des Rhipicephalidae, par oxophilie et monotropisme totaux, à partir de types triphasiques ou diphasiques déjà entièrement monotropes : Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus et Rhipicephalus (Digineus) bursa.

## Endophilie

Tropisme vers des habitats sélectifs ou spécialisés (crevasses du sol, galeries sous éboulis rocheux, terriers, grottes, trous d'arbres, de murailles, de falaisés, nids, etc...). Dans ces biotopes les facteurs thermiques et hygrométriques sont déterminants pour la tique, par leurs caractéristiques, leur constance pendant la journée et leurs variations au cours de l'année, réduites par rapport aux variations extérieures.

Le tropisme d'habitat entraîne un tropisme corrélatif envers les hôtes qui ont choisi et aménagé ces biotopes comme gîtes de refuge ou de reproduction; cette orientation se traduit par la sélectivité parasitaire (qui peut aboutir à la spécificité); elle se manifeste principalement vis-à-vis des petits mammifères (Insectivores, Rongeurs), certains autres mammifères fouisseurs (Leporidae : Oryctolagus sp.; Carnivores : Vulpes sp., Méliés, Mustélidés; Ongulés : Hyracoïdes), vis-à-vis des oiseaux à jeunes nidicoles (Procellariiformes, Lariformes, Columbiformes, Passeriformes, etc...).

L'endophilie entraîne sélectivité ou spécificité sans réduction du nombre des phases.

L'endophilie est caractéristique de la grande majorité des Argasidae (seules exceptions : les Ornithoosor s.str. dont les larves ne se nourrissent pas), de certains genres d'Ixodidae (type 3a : Pholeoixodes, Scaphixodes, Ixodiopsis, Ceratixodes, Eschatocephalus, etc...; type 3b : certains Ixodes sp.), de quelques Rhipicephalidae (dans les genres Haemaphysalis et Rhipicephalus : type 3e); l'endophilie d'autre part peut n'intervenir qu'aux stades immatures (type 3f : Rhipicephalidae ditropes).

En règle générale les tiques endophiles infestent l'hôte au gîte et c'est là qu'elles s'en détachent; celles qui tombent au cours des déplacements doivent être perdues; un stimulus en relation avec les facteurs microclimatiques doit favoriser les détachements dans le biotope favorable.

Dans le cas où les immatures seuls sont endophiles, les larves écloses dans la nature sont ramenées par leur hôte au terrier, où se poursuit le reste du cycle jusqu'à la mue nymphale.

Chez les tiques de ce groupes il y a peu de mouvements vers le vertébré; le allées et venues de ce dernier leur fournissent l'occasion du parasitisme.

## Exophilie

Tropisme vers des habitats non spécialisés (litière végétale superficielle; couverture végétale : graminées, buissons, arbustes, entre 20 et 150 cm ; sols nus : sable, pierrailles). Le gîte de repos est à terre, lieu du refuge contre le refroidissement nocturne, ou contra la chaleur et le sechresse du jour. Le poste d'affût est sur la végétation; l'activité journalière consiste en une succession d'ascensions et de descentes : activité verticale; sur les sols libres (stoppes, semi-déserts), les déplacements sont horizontaux; à la recherche du poste d'affût,

Les hôtes désignés sont donc les grands mammifères (Ongulés, Carnivores) et les Léporides non fouisseurs (lièvres). Ce sont tous des parasites potentiels du bétail.

Certains Ixodoides manifestent l'exophilie à chacun des stades (polytropes-monotropes exophiles type 3c : Ixodes ricinus; type 3d : Amblyomma variegatum, type 3g : Rhipicephalus (Lamelli-cauda) appendiculatus, type 2a : Hyalomma marginatum, type 2b : Rhipicephalus (Digneus) bursa, type 1 : Boophilus sp.); d'autres montrent successivement deux tropismes différents, l'endophilie comme larve et nymphe, l'exophilie comme adulte (type 3f : Derma-centor reticulatus); une double sélectivité envers les hôtes en est la conséquence : ditropisme..

Parasites et hôtes vont à la rencontre les uns des autres: la tique en choisissant son affût, l'hôte par ses déplacements sur un parcours de chasse ou de pâture.

L'exophilie part de l'ubiquité parasitaire triphasique, tend à la sélectivité ditrope et monotrope et aboutit au cycle monophasique.

## Sélectivité parasitaire

Orientation du choix des tiques vers certains groupes naturels de vertébrés, au niveau de l'ordre ou de la classe, en rapport avec habitats respectifs caractéristiques de ces divers groupes, plutôt qu'avec le format des hôtes; vis-à-vis de ces derniers il existe cependant un facteur déterminant la choix ou le refus, qui est la température cutanée; parmi les vertébrés disponibles dans un habitat donné, la tique pourra préciser son choix en fonction de la température de l'hôte la plus favorable à son repas.

Chez les mammifères ces relations de sélectivité se définissent envers les Ongulés (Insectivores, Rongeurs, Chiroptères), ou envers Les Ongulés et Carnivores. Les Primates et les Léporides ont un comportement ambigu; suivant les espèces de tiques, ou pour une même espèce au cours des-phases du cycle, ils peuvent être considérés simultanément ou successivement comme de petits ou de grands mammifères.

.....

Chez les oiseaux et les reptiles la sélectivité est orientée vers la classe. Des relations plus habituelles peuvent apparaître vis-à-vis de certains ordres, du fait de leur biologie et de leur habitat. Dans certains cas la fréquence de rapports tique-hôte pourrait faire croire à une spécificité. Il s'agit de conditions locales particulières; ailleurs la même tique sera en présence d'un autre reptile, d'un autre oiseau, qu'elle pourra parasiter quasi exclusivement.

Dans un habitat précis, les tiques sont potentiellement parasites à toutes les espèces de vertébrés qui le fréquentent; la sélectivité des mammifères par rapport à cet habitat est du même ordre que la sélectivité des tiques par rapport au biotope en question et aux mammifères qui y vivent; les tiques du bétail ne sont pas caractéristiques des herbivores domestiques, mais des zones biogéographiques où se trouve ce bétail et des types de végétation qu'il y fréquente. Il en est de même pour les Ongulés et Carnivores sauvages de ces zones.

La sélectivité parasitaire dépend directement de l'endophilie ou de l'exophilie des tiques.

Pour les espèces sélectives, l'absence dans l'habitat normal du groupe d'hôtes ordinairement apprécié entraîne la quasi disparition de la population, sauf adaptation du cycle évolutif (comme celle à la souche canine domestique cosmopolite de Rhipicephalus sanguineus).

### Spécificité parasitaire

Exclusivité des rapports entre un parasite et un hôte ou groupe d'hôtes définis au niveau subspécifique, spécifique ou générique. Pour les tiques, dont le parasitisme doit être envisagé en premier lieu en fonction de l'habitat, la spécificité doit se comprendre envers un biotope aussi spécialisé que ses hôtes. Ceci permet d'interpréter toute exception occasionnelle à la forme habituellement spécifique des rapports tique-hôte, comme la pénétration dans le biotope d'un vertébré qui lui est étranger.

Plus l'habitat sera caractérisé et conditionné, plus le nombre des espèces qui y vivent (parasites ou hôtes) se réduira, jusqu'à ce qu'un biotope précis, conséquence du choix et de l'industrie d'une espèce de vertébré, ne soit plus convenable qu'à une ou quelques espèces de parasites. La spécificité parasitaire devient l'aboutissement de deux adaptations parallèles et d'une cohabitation évolutive.

En corrélation avec la multiplicité des microclimats réalisés dans les biotopes endophiles, on constate que c'est parmi les tiques endophiles que se trouvent la plupart de celles qui ont abouti à la spécificité.

## Ubiquité parasitaire

Possibilité théorique, pour une espèce exophile, à un stade donné, de parasiter tous les vertébrés terrestres fréquentant le même bio-topo qu'elle, sans aucune sélectivité. Les espèces de vertébrés numériquement prédominantes assurent l'évolution de la plus grande partie de la population de la tique; cette association résulte de la composition des fréquences respectives de la tique a-t du vertébré.

En fait si le parasite ne manifeste pas de refus d'hôte, il montre une préférence pour les grands mammifères, sur qui se gorge la plupart des tiques; par comparaison le rôle des autres vertébrés paraît secondaire.

L'absence de grands mammifères n'interrompra cependant jamais le cycle de ces tiques ubiquistes, qui utiliseront les hôtes disponibles; la population subsistera sur place, même si le pourcentage des aboutissements cycliques est moindre; le retour des hôtes préférentiels ramènera la population réduite à son équilibre numérique normal.

L'ubiquité parasitaire n'est observée que chez les immatures de certains types évolutifs (*I. ricinus* et *A. variegatum*). Les adultes se gorgent sur grands mammifères; le départ de ces derniers n'empêchera pas la présence de larves et de nymphes, mais interrompra le cycle au niveau des adultes,

## Monotropisme

Manifestation, de la part de tous les stades d'une tique di- ou triphasique, de la même sélectivité dans le choix des hôtes. La spécificité en est le cas extrême.

Type 3a : *Pholeoixodes hexagonus*; 3b : *Ixodes acuminatus*; 3c : *Haemaphysalis erinacei*; 3g : *Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus*; 2b : *Rhipicephalus (Digneus) bursa*.

Les tiques monophasiques sont d'évidence monotropes (type 1 : *Boophilus sp.*).

Seules les tiques monotropes sont adaptées à la transmission des theilérioses et gondérioses.

## Ditropisme

Manifestation, au cours des stades successifs d'une tique di- ou triphasique, de sélectivités parasitaires différentes selon les phases; larves et nymphes sont parasites de petits mammifères, d'oiseaux ou de reptiles (donc endophiles ou exophiles) et les adultes de grands mammifères (oxophiles).

Type 2a : *Hyalomma marginatum*; 3f : *Dermacentor reticulatus*.

## Polytropisme

Manifestation, au cours des cycles successifs d'une tique triphasique, d'ubiquité parasitaire chez les larves et les nymphes (avec préférence pour les grands mammifères), et sélectivité chez les adultes (envers les grands mammifères).

A toutes les phases les tiques sont exophiles.

Type 3c : Ixodes ricinus; 3d : Amblyomma variegatum.

## TYPES DES CYCLES EVOLUTIFS CHEZ LES IXODOIDEA

Les diverses définitions qui précèdent concernent des particularités biologiques des tiques suivant des caractères, des tendances, des tropismes distincts : nombre de phases, comportement des mâles, affinités envers les hôtes, exigences microclimatiques. En combinant ces divers éléments, on parvient à établir une dizaine de schémas évolutifs naturels, dans lesquels se classent les cycles connus, et dont les termes expriment les caractéristiques. Le nombre de phases sert de cadre général; les numéros d'ordre sont attribués à l'inverse de ce qui serait logique, car les cycles triphasiques sont les plus primitifs, et les monophasiques les plus évolués; cependant le fait d'utiliser le nombre de phases comme numéro d'ordre est une commodité mnémotechnique; chaque subdivision est notée d'une lettre. **Chaque cycle est illustré par une espèce typique.**

Type 1 : monophasique, exophile, monotrope (Boophilus sp.).

Type 2a : diphasique, exophile, ditrope (Hyalomma marginatum).

Type 2b : diphasique, exophile, mono-trope (Rh. (Digneus) bursa).

Type 3a : triphasique, ixodidien, endophile, monotrope, à fécondation postprandiale (PhoIcoixodes hexagonus).

Type 3b : triphasique, ixodidien, endophile, monotrope, à fécondation interprandiale (Ixodes acuminatus).

Type 3c : triphasique, ixodidien, exophile, polytrope, à fécondation interprandiale (Ixodes ricinus).

Type 3d : triphasique, rhipicéphalidien, exophile, polytrope (Amblyomma variegatum).

Type 3e : triphasique, rhipicéphalidien, endophile, monotrope (Haemaphysalis erinacei).

Type 3f : triphasique, rhipicéphalidien, endophile-exophile, ditrope (Dermacentor reticulatus).

Type 3g : triphasique, rhipicéphalidien, exophile, monotrope (Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus).

Cycle 1, type Boophilus sp.

monophasique, exophile, monotrope.

Les caractéristiques de ce cycle sont décrites à la définition du terme : monophasique.

Ce type de cycle ne permet la transmission d'agents pathogènes que par la descendance, lorsque l'infection indirecte par voie transovarienne est possible. Le cas se présente pour les Babesia, Piroplasma, Anaplasma. Par contre les Theileria et Gonderia, par lesquelles l'infection transovarienne des tiques filles est impossible, ne peuvent être transmises par des tiques de ce type; toutes les références concernant de telles transmissions sont douteuses, sauf s'il y a eu artifice d'expérimentation et interruption du cycle suivi de transplantation. On ne se trouve d'ailleurs plus en ce cas dans les conditions naturelles.

Tiques du groupe 1 :

Boophilus annulatus, B. decoloratus, B. microplus, B. kohlsi;  
Margaropus winthemi, M. roidi;  
Anocentor nitens; Dermacentor albipictus; Hyalomma scutense.

Cycle 2a, type : Hyalomma marginatum

diphasique, exophile, ditrope.

La première phase du cycle se passe sur petits vertébrés homéothermes exophiles, en premier choix sur les oiseaux, en deuxième choix sur les lièvres. Les stades larvaire et nymphal se succèdent sur le même hôte; la pupaison larvaire a lieu sans que la larve se détache; la nymphe qui s'en dégage se fixe à proximité et quitte l'hôte après le repas.

Chez les oiseaux le site de fixation est la tête, surtout au pourtour de l'orifice auriculaire; il s'agit moins d'une prédilection que du fait que l'oiseau peut se débarrasser de ses tiques en tout autre endroit du corps. Chez les lièvres le point de fixation des immatures n'est pas très défini.

La phase adulte parasite surtout les Ongulés, à un moindre degré les Carnivores.

Ce cycle semble dériver par raccourcissement du type 3f, endo-exophile ditrope.

Les tiques de ce groupe ne peuvent transmettre au bétail que des agents pathogènes dont la génération précédente les a infectées par la voie transovarienne (Babesia, Piroplasma, Anaplasma, rickettsies), ou des éléments pour lesquels oiseaux et lièvres sont des réservoirs de virus (bactéries, rickettsies, ultra-virus).

Tiques du groupe 2a : Hyalomma marginatum s, H. turanicum.

Cycle 2b, type Rhipicephalus (Diginous) bursa

diphasique, oxophile, monotrope

La première phase du cycle s'effectue sur grands mammifères, qui seront également les hôtes de la phase adulte.

Larves et nymphes se comportent comme dans le cas du type 2a (voir la définition de : diphasique); leur site de prédilection est constitué par l'intérieur de la conque auriculaire.

Les adultes se fixent au même endroit ou au pourtour de l'anus.

Les hôtes les plus fréquents sont les Ongulés.

Ce type de cycle semble un raccourcissement du type 3g (Rh. (Lamellicauda) appendiculatus) qui est le plus évolué des triphasiques.

Du fait que les tiques sont par deux fois en présence des Ongulés, la transmission des Theileria et Gonderia est réalisée par les espèces de ce type cyclique.

Elles transmettront d'autres agents pathogènes directement de phase à phase, ou indirectement par la descendance après infection transovarienne (Babesia, kna-plasma, bactéries, rickottsies, etc...).

Tiques du groupe 2b : Rh. (Dig.) bursa, Rh. (Dig.) evertsi, Hyalomma detritum.

Cycle 3a, type Pholcoixodes hexagonus

ixodidien, endophile, monotrope, à fécondation postprandiale.

Ce groupe d'espèces, au biotope très caractérisé, infeste ses hôtes au gîte, à tous les stades (oiseaux à jeunes nidicoles, mammifères endophiles). Ce ne sont pas des parasites du bétail (les quelques exceptions d'un tel parasitisme n'ont pas de signification épizootiologique).

Le chien, qui fréquente à l'occasion les parages du renard et du blaireau, peut récolter leurs tiques, qui ne pourraient lui transmettre que des agents pathogènes communs à toutes ces espèces.

Tiques du groupe 3a : Pholcoixodes hexagonus, Ph. crenulatus, Ph. autumnalis, Ph. arboricola, Ph. plumbeus, Ph. sculptus; Scaphixodes sp.; Ixodiopsis sp.; Coratixodes putus; Eschatoccephalus vespertilionis; Ixodes gr. frontalis.

Cycle 3b, type Ixodes acuminatus , triphasique  
ixodidien endophile, monotrope, à fécondation interprandiale

A tous les stade-n les rapports ixodide-hôte ont lieu au gîte.

Ils sont pour la plupart parasites de Rongeurs ou de Léporidesfouisseurs, chez lesquels ils entretiennent diverses endémies bactériennes (peste, tularémie, brucellose, rickettsioses), qui en font des réservoirs de virus permanents d'affections humaines et animales. Ils transmettent probablement diverses Nuttallia de Rongeurs et Insectivores.

Leur parasitisme est exceptionnel sur les grands mammifères; ils ne peuvent avoir aucun rôle dans la transmission d'hématozoaires du bétail.

Tiques du groupe 3b : Ixodes acuminatus, I. laguri, I. redikorzevi; I. festai, I. dentatus, I. spinipalpis, I. neotomae, I. fuscipes, I. lunatus, I. aulacodi, I. ugandanus;  
Exopalgiger trianguliceps.

Cycle 3c, type Ixodes ricinus , triphasique  
ixodidien, exophile, polytrope, à fécondation interprandiale

Les larves et nymphes sont ubiquistes, mais se gorgent de préférence sur grands mammifères; les adultes sont sélectifs des grands mammifères.

Le cycle permet la transmission d'agents pathogènes au bétail par voie directe de stade à stade, ou indirectement par la descendance (Babesia, Anaplasma, Theileria, Gondardia, bactéries, rickettsies, ultra-virus).

L'ubiquité des immatures doit également entraîner un état infectieux permanent à agents peu spécifiques (rickettsies, bactéries) parmi la population des tiques, qui peuvent ainsi jouer un rôle propagateur de diverses affections à l'ensemble des vertébrés locaux.

Tiques du groupe 3c : Ixodes ricinus, I. persulcatus, I. affinis, I. pacificus, I. scapularis;  
I. ovatus, I. gr. rarus, I. gr. pilosus, I. rubicundus.

Cycle 3d, type Amblyomma variegatum , triphasique  
rhipicéphalidien, exophile, polytrophe

Les larves et les nymphes sont ubiquistes, mais se gorgent de préférence sur les grands mammifères. Les adultes sont sélectifs des grands mammifères.

Le cycle permet la transmission d'agents pathogènes spécifiques au bétail, par voie directe de stade à stade, ou indirectement par la descendance.

L'ubiquité des immatures facilite l'infection permanente de la population de tiques par des agents pathogènes peu spécifiques et assure la propagation ou le maintien des affections auprès des divers vertébrés locaux (y compris l'homme).

Il semble jusqu'à présent que les Amblyomma sp. soient à l'écart de la transmission des piroplasmes et theiléries.

Tiques du groupe 3d : Amblyomma variegatum, A.hebraeum, A.gemma, A.lepidum, A.pomposum;  
Haemaphysalis leachi, H.parnata, H.bispinosa, H.punctata,  
H.otophila, H.flava, H.concinna, H.japonica;  
Alloцераса inermis.

Cycle 3e, type Haemaphysalis orinacci , triphasique  
rhipicéphelidien, endophile, monotrophe

Aux trois phases les stades se gorgent sur les hôtes d'un biotope précis.

Parasitisme exceptionnel sur le bétail par les espèces de ce groupe, sauf pour Rhipicephalus schulzei, dont l'évolution totalement endophile semble d'acquisition récente.

Rhipicephalinus cuspidatus se gorge sur grands mammifères, mais seulement ceux qui fréquentent, habituellement ou occasionnellement le terrier de l'oryctérope de l'Ouest-Africain.

Ce groupe n'intervient vraisemblablement pas dans la transmission d'agents pathogènes du bétail.

Les Haemaphysalis des terriers de Rongeurs peuvent maintenir des enzooties bactériennes (peste, tularémie, brucellose, rickettsioses) et constituer des réservoirs permanents de virus. Elles sont probablement responsables de la transmission des Nuttallia de Rongeurs et Insectivores.

Tiques du groupe 3e : Haemaphysalis orinacci, H.calcarata, H.houyi, H.orientalis, H.coolcyi, H.bequaerti;  
H.hoodi, H.doenitzi, H.madagascariensis, H.centropi, H.minuta, H.ornithophila, H.wellingtoni, H.pavlovskyi;  
Rhipicephalus schulzei, Rh.pusillus, Rh.distinctus, Rh.simpsoni, Rhipicephalinus cuspidatus.

Cycle 3f, type Dermacentor reticulatus, triphasique  
rhipicéphalidien, endophile-exophile, ditrope

Aux deux premières phases, les larves et les nymphes se gorgent sur Insectivores ou Rongeurs, dans leurs gîtes, après y avoir été ramenées à l'état larvaire par leurs hôtes, abordés dans la nature par les larves à jeun. Parfois le repas se fait sur reptiles lacertiliens (Hyalomma franchinii, Haemaphysalis sulcata). Les pupaisons larvaires et nymphales ont lieu dans le terrier ou l'abri; les adultes éclos y demeurent jusqu'à ce que les conditions climatiques extérieures leur soient devenues favorables.

Les adultes sont exophiles; ils quittent l'abri des immatures et recherchent un hôte, grand mammifère; le plus grande partie des tiques de ce groupe est parasite du bétail.

Dans les conditions naturelles, les agents pathogènes spécifiques ne peuvent être transmis qu'indirectement par la descendance de la génération précédente infectée; cela élimine la possibilité de transmission de Theileria et Gonderia.

Les agents pathogènes peu spécifiques seront transmis directement de stade à stade, ou indirectement par la descendance infectée dans l'oocyte.

Tiques du groupe 3f: Dermacentor reticulatus, D. marginatus, D. niveus, D. nuttalli, D. silvarum, D. andersoni, D. occidentalis, D. variabilis;

Hyalomma truncatum, H. impressum, H. lusitanicum, H. excavatum (sensu Pomerancev-Hoogstraal), H. asiaticum, H. franchinii, H. impeltatum, H. dromedarii (p.p.), H. schulzei;

Haemaphysalis sulcata; Pterygodes fulvus;

Rhipicephalus simus, Rh. senegalensis, Rh. capensis, Rh. compositus, Rh. longus, Rh. turanicus, Rh. rossicus, Rh. pumilio, Rh. sanguineus (p.p., race sauvage), Rh. pravus.

Cycle 3g, type Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus  
triphase, rhipicéphalidien, exophile, monotrope.

Ce cycle triphasique semble l'aboutissement de l'adaptation des Rhipicephalidae par acquisition du monotropisme. Les espèces appartiennent à un sous-genre de Rhipicephalus ou au genre Hyalomma; ce type est une dérivation du précédent. Tous les stades se gorgent sur grands mammifères, les trois hôtes pouvant être successivement de la même espèce, ou le même individu. Une adaptation ultérieure conduit aux types monotrope diphasique et monotrope monophasique (2b et 1).

Le cycle est compatible avec la transmission naturelle des Theileria et Gonderia; les types 3g et 2b sont les seuls qui la réalisent. Les autres agents pathogènes spécifiques sont transmis per voici directe ou par la descendance.

Tiques du groupe 3g: Hyalomma anatolicum (sensu Pomerancev-Hoogstraal), H. dromedarii (p.p.);

Rh. (&.) appendiculatus, Rh. (L.) pulchellus.

## LES TIQUES ET LES HEMATOZOAIRES TRANSMIS

## ARGASIDAE

Argas persicus OkenAegyptianella pullorum

GALLI-VALERIO (1909 : Tunisie); BEDFORD & COLES (1933 : Transvaal); KOMAROV (1934 : Russie), dissocie la borréliose de l'aegyptianellose. - Transmission cyclique de stade à stade.

Anaplasma marginale

HOWELL, STILES & MOE (1943) : expérimentalement, par adultes ou nymphes infectés au stade précédent.

Aucune signification épizootiologique; en contradiction avec le comportement naturel d'A. persicus.

Ornithodoros (Alveonasus) lahorensis NeumannAnaplasma ovis

RASTEGAEVA (1935, 1936) : transmission expérimentale avec des nymphes, incubation 3-4 jours; O. lahorensis est considéré comme le vecteur naturel de cette anaplasmose mortelle (mortalité jusqu'à 50% dans les bergeries en hivsr, en Azerbaïdjan); pendant les deux années qui suivent la construction d'abris ou de bergeries, la maladie est absente; mais apparaît la troisième année.

MATIKASVILI (1936, Géorgie) : échecs.

BITUKOV (1953, Kazakhstan) : infections expérimentales, par nymphes récoltées dans des bergeries infectées; par des larves issues d'adultes de même origine,

Gonderia ovis

RASTEGAEVA (1935, 1936, Azerbaïdjan) : transmission expérimentale par des nymphes, incubation 3 jours.

NEITZ (1957) : résultats de RASTEGAEVA douteux; interprétés comme le réveil d'une infection latente psr la piqûre des tiques.

MATIKASVILI (1936, Géorgie) : échecs.

BITUKOV (1953, Kazakhstan) : expérimentalement, infection par des nymphes récoltées dans des bergeries infectées; incubation 6 jours, adénites au 7<sup>ème</sup>, parasite dans le sang au 8<sup>ème</sup>.

## IXODIDAE

Ixodes persulcatus Schulze : type 3c triphasique polytrophe exophile.

Anaplasma ovis

RASTEGAEVA, MACULSKII & TIMOFEEV (1936, Leningrad) : suspicion pour raisons d'épizootiologie.

Babesia divergens

GUSEV, RASTEGAEVA & SUSKO (1936, Russie, B.bovis et Fr. occidentalis, infections pures ou mixtes): exp., par larves et nymphes issues de femelles infectées.

SUDACENKOV (1941): exp., par des femelles; des larves nourries sur bovin infectieux ne transmettent pas l'infection aux nymphes ou aux adultes.

Babesia ovis

RASTEGAEVA (1940): exp., par des femelles.

Gonderia ovis

RASTEGAEVA, MACULSKII & TIMOFEEV (1936, Leningrad): suspicion en rapport avec l'épizootiologie.

Ixodes ricinus (Linné) : type 3c triphasique polytrophe exophile.

Anaplasma marginale

ZELLER & HELM (1923), HELM (1924): exp., par des larves infectantes issues de femelles infectées.

Anaplasma ovis

RASTEGAEV., MACULSKII & TIMOFEEV (1936, Leningrad): suspicion en rapport avec l'épizootiologie.

Babesia bovis

BRUMPT (1920, P.argentinum): échec.

Ixodes ricinus (Linné) (suite)Babesia capreoli

ENIGK & FRIEDHOFF (1962) : suspicion.

Babesia divergens

KOSSEL, WEBER & MLISSNER (1903): exp., par des nymphes infectées comme larves, par des femelles infectées comme nymphes, par des larves issues de femelles infectées.

STOCKMAN (1908, Grande Bretagne): par des larves issues de femelles infectées.

BRUMPT (1920, P.bovis): par des nymphes issues de femelle infectée.

MARZINOVSKII (1914, Russie).

MARKOV (1916).

YAKIMOV & coll. (1922, 1924 : B.bovis), (1926, 1934, 1936 : Françaiella caucasica).

PETROV (1938, 1939 : B.bovis): dans le tube digestif des tiques gorgées sur bovins infectés, éléments sphériques, ovales, piriformes, assimilés à des zygotes (6-8 µ, noyau foncé, vacuoles); dans les oeufs également éléments piriformes à deux flagelles : sporoblastes ? ; dans les glandes salivaires des larves et nymphes issues, masses ovales.

POLIANSKII & CEISSIN (1959, B.bovis): deux à trois heures après le détachement de la femelle, corps ovales ou piriformes dans le tube digestif de la tique, semblables aux parasites des érythrocytes; une partie de ces éléments seulement survit, le reste est digéré; il n'en reste plus après 72 heures. On les retrouve au troisième jour dans l'hémolymphe, isolés ou en division, assemblés côte-à-côte ou en groupes de 5-6, toujours en dehors de cellules; il n'y a pas de formes sexuées. Par la suite les parasites envahissent divers tissus, dont l'ovaire; dans les oocytes, éléments en poire ou en croissant, qui poursuivent leurs divisions ou leurs schizogonies pendant l'incubation des oeufs. A partir du 5-17<sup>em</sup> jour après la ponte, ils sont semblables aux formes de l'hémolymphe de la tique mère.

Dans le tube digestif, on observe également des spores fungiques, à noyau foncé et deux vacuoles, pris par PETROV pour des zygotes.

SUDACENKOV (1941, B.bovis): exp., transmission par des larves, nymphes et femelles issues de femelles infectées; dans les conditions naturelles, il y a seulement un petit nombre de femelles infectées; l'infection de la tique et son pouvoir vecteur sont sous la dépendance de la température; le taux d'infection des tiques n'est pas en relation avec le nombre de parasites ingérés au stade précédent; le pourcentage d'infection de la descendance est plus élevé si la tique mère s'est gorgée pendant un accès aigu, plutôt que sur un bovin guéri depuis 2-13 mois.

Ixodes ricinus (Linné) (suite)Piroplasma motasi

ENIGK (1953): suspicion; (1956): exp., par femelles.

Gonüeria ovis

ENIGK (1953) : suspicion; (1956): exp., par femelles.

Ixodes scapularis Say : type 3c triphasique polytrophe, exophile.Anaplasma marginale

REES (1934, U.S.A.) : exp., par des nymphes infectées commel'arves.

DICKMANS (1950) : la fréquence saisonnière de I. scapularis n'a pas de rapport avec l'épizootiologie de la maladie.

Pholeoixodes hexagonus (Leach) : type 3a triphasique monotrophe  
andophile.Babesia divergens

KRAGERUD (1904, Norvège, B. bovis) : suspicion.  
(erreur de détermination vraisemblable).

## RHIPICEPHALIDAE

Amblyomma variegatum (Fabr.) : type 3d triphasique polytrophe  
exophile.Theileria parva

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937, Kenya) : échec.

MAUZE & MONTIGNY (1954, Guadeloupe) : suspicion.

(La theilérie ci-dessus comme parva est peut-être Gonderia mutans, et l'affection décrite pourrait être une rickettsiose : à Cowdria ruminantium ?).

Boophilus annulatus (Say) : type 1 nonphasique.

Anaplasma marginale

BRUMPT (1920) : échec.

YAKIMOV & coll. (1928, 1929 : A.rossicum) : suspicion.

ZASUXIN (1935) suspicion.

YAKIMOV, BELAVIN & NIKOLHSHKII (1935) : exp., par descendance de femelle infectée.

SERGEANT & coll. (1945, **636-637**) : échec d'infection transovarienne; transmission mécanique par transplantation de nymphes et adultes détachés de veaux porteurs chroniques.

REES (1934, U.S.A.) : la suppression de B.annulatus n'a pas réduit A.marginale.

Babesia bovis

YAKIMOV & coll. (1926, 1928, 1929 : Françaiella colchica).

GALUZO & BESPALOV (1935 : Fr.colchica).

ZASUXIN (1935 : Fr.colchica).

MATIKASVILI (1935 : Fr.colchica).

CIJ (1941 : Fr.colchica).

SERGEANT & coll. (1945, **208** : B.berbera) : par descendance de femelle prélevée sur bovin en infection chronique.

Babesia divergens

YAKIMOV & coll. (1926 : B.bovis, 1930 : Fr.caucasica).

MATIKASVILI (1935 : Fr.caucasica).

MARKOV & GUSEV (1959) ne citent pas B.calcaratus comme vecteur de B.caucasica en U.R.S.S.

Piroplasma bigeminum

SMITH & KILBORNE (1893) : établissent le premier cycle connu d'un agent de piroplasmose; des tiques prélevées dans des localités à fièvre du Texas sont répandues dans des pâturages indemnes : les bovins sains qui y sont amenés prennent la maladie et les témoins demeurent en bonne santé; des bovins malades porteurs de tiques introduits dans des prairies indemnes, déterminent l'apparition de la piroplasmose chez des bovins sains qui leur succèdent sur ces mêmes pâturages,

SERGEANT & coll. (1945, 150 : B.calcaratus) : infection par descendance de femelles récoltées sur une vache en accès aigu naturel; incubation 15-20 jours; la phase parasite du Boophilus est plus longue que le temps d'incubation et les femelles reprennent l'infection qu'elles ont donnée comme larves et nymphes : auto-infection de chaque génération.

Boophilus annulatus (Say) (suite)Piroplasma bigeminum (suite)

MUDROV (1932): symbiotes des tubes de Malpighi.

DENNIS (1932): dans le tube digestif, les piroplasmes se libèrent, s'accroissent légèrement et deviennent des isogamètes; qu'on observe accolés deux à deux ou en copulation; le zygote constitué est allongé, vermiculaire, mobile, et comparable aux ookinètes des Hémosporidies; il se rend dans l'hémocèle et pénètre dans l'ovaire et dans les oeufs (l'infection de la tique a lieu chez la femelle); pendant l'incubation, l'ookinète s'est enkysté; par la suite il se divise en sporoblastes qui deviennent mobiles; les sporokinètes se rendent dans les cellules des glandes salivaires, où ils donnent des sporozoïtes.

REICHENOW (1953): les ookinètes de DENNIS sont des formes d'évolution de symbiotes intracellulaires des tubes de Malpighi.

BRUMPT (1920, Tunis : M. calcaratus).

YAKIMOV & coll. (1922, **1924**, 1926, 1929 : B. calcaratus).

GALUZO & BESPALOV (1935 : B. calcaratus).

RAGEAU & VERVENT (**1960**, Tahiti): seul vecteur en place,

Piroplasma caballi

CARPANO (1914, 1922 : B. calcaratus): suspicion

JAESCHE ( **1943** : B. calcaratus): suspicion.

ENIGK (**1943** : B. calcaratus): échec.

Gonderia annulata

DJUNKOVSKII & LUHS (1909): infection transovarienne.

WENYON (1926): met en doute ces résultats et suppose que les animaux d'expérience étaient déjà infectés chroniques.

VENTURA (1934, Italie): suspicion.

Gonderia mutans

MEISSNER (in REICHENOW, 1935): exp., en Allemagne, par descendance d'une femelle provenant des U.S.A.

YAKIMOV (1922): suspicion.

BRUMPT (1920, Tunis): échec.

Boophilus decoloratus (Koch) : type 1 monophasiqueAnaplasma centrale

THEILER (**1912** : exp., par la descendance.

Anaplasma marginale

THEILER (1910, **1912**): exp., par la descendance : incubation 52-78 jours après fixation des larves. [résultats douteux]

Boophilus decoloratus (Koch) (suite)Piroplasma bigeminum

THEILLER (1909): infection transovarienne au long de plusieurs générations, même si hôtes non réceptifs (cheval).

KOCH (1898): par descendants de 1ère génération.

LAVERAN & VALLEE (1905): par descendance de femelle reçue à l'Afrique du Sud.

Piroplasma trautmanni

LAWRENCE & SHONE (1955, Rhodesia Sth.): suspicion.

TRAUTMANN (1914, Tanganyika): suspicion.

Boophilus microplus (Canestrini): type 1 monophasique.

Anaplasma marginale

LIGNIERES (1914): échec.

BRUMPT (1920): échec; (1931): par descendants de femelle infectée reçue du Brésil.

QUEVEDO (1917: A. bovis): suspicion.

ROSENBUSH & GONZALEZ (1927): par descendance - minimum thermique de 34°C pour la transmission par la tique

REGENDANZ (1933): croit voir des corpuscules parasites dans les glandes salivaires et les ovaires des tiques gorgées sur bovins infectieux.

LEGG (1933, Australie): suspicion.

MULHEARN (1936, Australie): suspicion.

MACKERRAS, MACKERRAS & MULHEARN (1942, Australie): par descendance.

JESUS (1935, Philippines): suspicion.

BUCK (1935, 1938, Madagascar, B. decoloratus): suspicion

Babesia bovis

LIGNIERES (1903, P. argentinum); par descendance.

QUEVEDO (1919, B. minor).

BRUMPT (1920, P. argentinum).

SERGEANT & coll. (1945, 257, B. argentina).

DODD (1910, Australie: B. argentina).

LEGG (1935, Australie: B. argentina).

MULHEARN (1958, Australie, B. argentina): les tiques ne prennent pas l'infection sur veau infecté avec du sang de 175 jours de passage; dans les conditions naturelles, premier accès 14-20 jours après la fixation des larves; les dates d'incubation correspondent à une infection réelle au stade nymphal.

SOHNS (1918, Java: Microbabesia divergens).

BUCK & METZGER (1940, Madagascar, B. berbera, B. decoloratus): suspicion.

Boophilus microplus (Canestrini) (suite)Rabiesia divergensBRUMPT (1920 : P.bovis): échec.Nuttallia equiBUCK & RAMANBAZAFY (1950, Madagascar, B.fallax): suspicion.Piroplasma bigeminum

LIGNIERES (1901, Argentine) : par descendance.

ZIEMANN (1902, Venezuela).

CLARK (1918), CLARK & ZETEK (1925): exp., par descendants d'une femelle infectée, transmission au boeuf et à Mazama sarto-rii (Cervidé); femelles gorgées sur Odocoileus virginianus (Cervidé) infecté, transmettent les parasites à leur descendance, qui infecte le veau.

BRUMPT (1920, Bresil).

ROSENBUSH & GONZALEZ (1924): minimum thermique de 29°C nécessaire au moment de la transmission.

REGENDANZ (1936, Brésil): développement des parasites dans les cellules épithéliales du tractus digestif de la tique, suivi de l'émigration d'éléments vermiformes vers l'ovaire et pénètrent dans les oeufs.

SERGENT &amp; coll. (1945, 161, Argentine).

BUCK (1935, Madagascar : B.decoloratus).

POUND & HUNT (1895, Australie): par descendants de femelle infectée.

HUNT &amp; COLLINS (1896, Australie).

MULHEARN (1936, Australie).

JESUS (1935, Philippines).

CALLOW & HOYTE (1961, Australie) : après fixation des larves, **II-14** jours d'incubation apparente; celle-ci en fait est plus courte et le moment de l'infection réelle correspond au stade nymphal; la transmission a donc lieu au plus tôt par les nymphes; le maximum de l'infection est transmis par les adultes; en fin de cycle les adultes se réinfectent.

Piroplasma caballi

PHILIP (1939): suspicion.

BUCK (1940, Madagascar, B.decoloratus): suspicion.Piroplasma motasiBUCK (1935, Madagascar, B.decoloratus, P.ovis): suspicion.Gonderia mutans

MULHEARN (1936, Australie): suspicion.

CALLOW & HOYTE (1961): échec de transmission cyclique ou transovarienne.

Anocentor nitens (Neumann) : type 1 monophasique

Piroplasma caballi

DUNN (1915, Panama): suspicion,  
KELSER (1922): suspicion.

♥ Dermacentor albipictus Packard : type 1 monophasique

5 Anaplasma marginale

HERMS & HOWELL (1936), BOYNTON & coll. (1936): exp., par nymphes infectées comme larves; par larves et nymphes de IIème génération provenant d'une femelle infectée.

Dermacentor andersoni Stiles : type 3f triphasique ditrope

Anaplasma marginale

REES (1932, 1933, 1934), COWDRY & REES (1935): exp., par adultes infectés en nymphes; sur coupes histologiques, aucun élément parasitaire reconnaissable dans le corps des tiques infectantes.  
BOYNTON (1936): exp., par larves issues de mères infectées.  
SANBORN & coll. (1938).  
ROZEBOOM & coll. (1940): exp., par adultes infectés en nymphes; transmission possible par mâles seulement.

Piroplasma canis

BRUMPT & LARROUSSE (1922 : D. venustus): exp., par adultes infectés comme adultes de la génération précédente; souche de, piroplasmose canine française à D. reticulatus; D. andersoni n'est qu'un vecteur potentiel aux U.S.A.

Dermacentor marginatus (Sulzer) : type 3f triphasique ditrope

Anaplasma ovis

RASTEGAEVA (1937, 1941 : D. silvarum, Ukraine): exp., par adultes infectés comme adultes de la génération précédente; incubation 4-5 jours.  
MARKOV (1941, Russie, D. silvarum): exp., par adultes.

Dermacenter marginatus (Sulzer) (suite)Babesia ovis

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).

Nuttallia equi

ZASUXIN (1932, **1933** : D.silvarum, N.minor, Volga); (**1935** : D.silvarum) : suspicion.

DEGTIAREV (**1936**, 1940 : D.silvarum, Kazan) : suspicion.

NIKOLHSKII (1937 : D.silvarum, Caucase) : suspicion.

MARKOV & ABRAMOV (1935 : D.silvarum, Russie) : exp., par adultes.

ENIGK (1944) : exp., par adultes infectes en nymphes.

DEMIDOV & coll. (**1944**)

ABRAMOV (1952) : exp., par adultes; échec des infections transovariennes.

PAVLOVA (**1957**).

Nuttallia ninensis (de Erinaceus europaeus)

ZASUXIN (**1933**, 1935, **1936** : D.silvarum, Volga) : par larve; et nymphes; infection transovarienne, transmise de nymphe en larve; les adultes ne sont pas infectants pour le hérisson, et ne sont pas impliqués dans les cycles naturels à ce stade.

Piroplasma caballi

DU TOIT (**1919** : D.reticulatus) : exp., par nymphes infectées en larves.

CERNAIANU (**1925** : D.reticulatus) : suspicion.

ZASUXIN (1933, 1935 : D.silvarum, Volga) : suspicion.

PALIMPSESTOV & coll., (1934 : D.silvarum, Ukraine) : exp., par adultes.

DEGTIAREV (1936 : D.silvarum, Kazan) : suspicion.

POGORELII (1936 : D.silvarum, Ukraine) : exp., par adultes infectés comme adultes à la génération précédente.

DZASOKOV & CAPPUN (1939 : D.silvarum, Russie) : exp., par adultes infectés comme adultes à la précédente génération.

SMULEVITZ & coll. (1940).

MARKOV (1941) : persistance de P.caballi durant trois générations de tiques nourries sur hôtes non réceptifs.

ENIGK (**1944**) : exp., par adultes infectes en nymphes.

BUDNIK (1953) : durée de l'infectivité du porteur guéri pour la tique : 80-90 jours si l'accès a évolué naturellement sans traitement; durée de l'infectivité plus longue si l'accès a été grave et a nécessité traitement.

Dermacontor marginatus (Sulzer) (suite)Piroplasma caballi (suite)

CAPRUN (1952, 1954, 1957) : après le repas les parasites meurent pour la plupart dans le tube digestif de la tique; dans les cellules de l'épithélium intestinal, macrogamétocytes qui donnent des macromérozoïtes par schizogonie, et microgamétocytes qui donnent des microgamètes à deux flagelles; après conjugaison le zygote devient un oocyste à deux sporozoïtes. On suppose par la suite une pénétration de ces éléments dans d'autres cellules de l'épithélium intestinal, avec schizogonies successives et enkystement de macromérozoïtes dans les ovaires; au stade suivant de la tique ils donnent par schizogonie des micromérozoïtes qui gagnent les glandes salivaires, qui y redonnent des macromérozoïtes, pendant le repas, production de formes à gros noyau qui continuent les schizogonies, et de formes à petit noyau qui sont infectantes.

Piroplasma canis

ZASUXIN (1933, 1935 : D. silvarum, Volga; 1935 : D. marginatus) : suspicion.

Piroplasma motasi

RASTEGAEVA (1936 : D. silvarum, Azerbaïdjan) : exp., par transplantation d'adultes.

Piroplasma trautmanni

CERRUTI (1939 : D. reticulatus, Sardaigne) : suspicion.

Gondoria ovis = recondita

RASTEGAEVA (1937, 1940 : D. silvarum, Azerbaïdjan) : exp., par adultes; incubation 4 jours.-

NEITZ (1957) : en raison de la courte durée de l'incubation RASTEGAEVA a eu probablement affaire à une sortie d'infections latentes.

Dermacontor nivcus Neumann : type 3f, triphasique ditrope

Nuttallia equi

ZASUXIN (1932, 1933, 1935 : N. minor, Volga) : suspicion.

DEGTIAREV (1936, 1940 : Sibérie occidentale) : suspicion.

OVČINNIKOV (1938 : Transbaïkalie) : suspicion.

KONEVA & coll. (1935 : Khakassie) : suspicion.

Dermacentor niveus Neumann (suite)Nuttallia ninensis (de Erinaceus europaeus)

ZASUXIN (1936 : Volga) : par larves et nymphes.

Piroplasma caballi

ZASUXIN (1931, 1935 : Volga, Kazakhstan): suspicion.

PALIMPSESTOV & coll. (1934 : Ukraine); suspicion.

DEGTIAREV (1935 : Sibérie occidentale): suspicion.

DUBININ (1948): suspicion.

Dermacentor nuttalli Olenov : type 3f triphasique ditrope.Nuttallia equi

KONEVA & coll. (1935 : Khakassie): suspicion.

OVČINNIKOV (1938 : Transbaikalie): suspicion.

DUBININ (1948): suspicion.

Piroplasma caballi

OVČINNIKOV (1938 : Transbaikalie): suspicion.

Dermacentor occidentalis Marx : type 3f triphasique ditrope.Anaplasma marginale

BOYNTON & coll. (1936), HERMS & HOWELL (1936) : exp., par larves et nymphes descendant de femelles infectées.

Dermacentor variabilis (Say) : type 3f triphasique ditrope.Anaplasma marginale

REES (1932, 1934), COWDRY & REES (1935): exp., par nymphes infectées en larves.

SAUNDERS (1933): exp., par adultes infectés en nymphes.

DICKMANS (1950): D. variabilis est rare sur le bétail et son rôle épizootologique véritable réduit ou nul.

Dermacentor reticulatus (Fabr.) : type 3f triphasique ditrope.

Nuttallia equi

ENIGK (1944 : D.pictus): exp., par adultes infectés en nymphes; (1951): grande résistance au froid: adultes toujours infectants après 8 jours à  $-12^{\circ}\text{C}$  par 100% d'humidité relative, Dans les zones où D.pictus est le seul vecteur en place de piroplasmoses (s.l.) du cheval, N.equi n'est pas transmise car l'activité de D.pictus s'arrête en mai, moment où s'abaisse l'humidité relative et où s'élève la température, qui atteint alors seulement le seuil thermique favorable à la fin de l'évolution de N.equi chez la tique; ce sont d'autres Dermacentor moins hygrophilss qui pourront transmettre N.equi dans la nature, pourvu qu'ils demeurent en activité à une époque où le minimum thermique nécessaire à l'évolution de N.equi est obtenu; dans la pratique D.pictus ne transmet pas N.equi naturellement, non par impossibilité physiologique, mais en rapport avec la thermométrie au moment de son activité (tique d'automne-hiver).

Piroplasma caballi

BELITZER (1914, 1925 : Russie): exp., par adultes infectés comme adultes de la précédente génération; (1929): les nymphes issues de femelles infectées n'infectent pas; la transmission se fait pas les adultes issus.

MARZINOVSKII & BELITZER (1909),

MARZINOVSKII (1914).

MARKOV (1916).

YAKIMOV (1922 : Caucase).

YAKIMOV & VINIGRADOV (1924): exp., nymphes infectées non infectantes.

ZAXAROV (1926).

ENIGK (1944 : D.pictus): exp., par nymphes infectées en larves; (1951): résistance au froid grande, adultes toujours infectants après 8 jours à  $-12^{\circ}\text{C}$  (et 100% d'humidité relative); la piroplasme à P.caballi existe seule dans les zones où D.pictus est seul en place, ce qui correspond à l'aire septentrionale de sa distribution en Europe; le minimum thermique nécessaire à l'évolution de P.caballi chez la tique est plus bas que pour N.equi; l'époque de fin d'activité de D.pictus, qui s'achève quand l'humidité relative s'abaisse (printemps) est donc compatible avec le développement de P.caballi chez la tique, mais non de N.equi.

Dermacentor reticulatus (Fabr.) (suite)Piroplasma eanis

NOCARD & MOTAS (1901): suspicion en raison de la fréquence de la tique sur les chiens malades de piroplasmose; échec de la transmission avec des larves.

BRUMPT (1919) : exp., par adultes issus de femelles -- infectées, incubation 7 jours; échec avec nymphes ou adultes infectés en larves; échec avec adultes infectés en nymphes; échec avec larves issues de femelles infectées (mais -transmission par les adultes suivants); (1937): transmission par mâles seuls.

BELITZER & MARKOV (1930): exp., par adultes issus de femelles infectées; larves et nymphes non infectantes.

ENIGK (1944 : D. pictus): exp. par adultes infectés comme nymphes.

REGENDANZ & REICHENOW (1933) : dans l'intestin de la tique les parasites sont pour la plupart détruits; ceux qui échappent se retrouvent près de la basale dans les cellules épithéliales digestives; ils grandissent, donnent des formes amiboïdes et se multiplient par bipartitions; leur cytoplasme est bien délimité par rapport à celui des cellules; ils sont distribués sans organisation les uns par rapport aux autres; lorsque la cellule hôte est totalement envahie, ils sont devenus vermiformes, avec une extrémité effilée et recourbée, chacun situé dans une vacuole; ils émigrent dans l'hémocèle; ils sont alors allongés (16  $\mu$ ), mobiles, arrondis à une extrémité, effilés de l'autre; leur noyau s'efface, il n'en subsiste plus qu'un nucléole; manifestant un tropisme ovarien, ils pénètrent dans les oocytes où ils s'arrondissent et se divisent en corpuscules; ces divisions se poursuivent dans l'intestin des larves qui en dérivent, puis dans l'hémocèle; l'envahissement des glandes salivaires a lieu au plus tôt au stade nymphal, où les sporozoïtes sont rares; ils se développent surtout chez l'adulte, aussi bien mâle que femelle; leur multiplication est une bipartition, non une sporogonie, phénomène visible au début quand les éléments parasites sont dispersés; les cellules envahies sont les cellules sans gouttelettes de sécrétion (différence avec Theileria); les sporozoïtes, très petits et vermiformes, en viennent à former des amas denses (plusieurs milliers) dans la cellule qu'ils font éclater; ils passent alors dans la lumière de l'acinus; le développement dans les glandes salivaires et la multiplication s'accomplit en 2-3 jours dès le début du repas; à la fin de celui-ci, il peut subsister des masses de dégénérescence à plusieurs noyaux.

REICHENOW (1935): la souche de P. canis du D. reticulatus n'infecte pas Rhipicephalus sanguineus.

REICHENOW (1953) : les sporoblastes des glandes salivaires décrits par BRUMPT (1937) sont des formes de dégénérescence en fin de repas de la tique.

Dermaacentor silvarum Olenev : type 3f triphasique ditrope.

Nuttallia equi

KONEVA & coll. (1935 : Khakassie): suspicion.

Piroplasma oaballi

ŠPRINGHOLZ-ŠMIDT (1936 : Ussuri): suspicion.

Il y a eu longtemps confusion entre D.silvarum et D.marginatus; beaucoup de données concernant la transmission de piroplasmes et rapportées à D.silvarum doivent donc être recherchées sous le nom de D.marginatus.

Haemaphysalis bispinosa Neumann : type 3 triphasique polytrope.

Anaplasma marginale

MACKERRAS, MACKERRAS & MULHEARN (1942): exp., par les adultes en Australie.

Piroplasma gibsoni

SWAMINATH & SHORTT (1937): exp., par adultes infectés en nymphes; par larves et nymphes issues de femelles infectées.

SHORTT (1938): exp., par adultes infectés en nymphes, par nymphes infectées en larves; par larves issues de femelles infectés.

Gonderia mutans

NEITZ & DU TOIT (1938, Australie): suspicion, en raison de la coïncidence des distributions de la tique et du protozoaire.

ISHII & ISHARA (1951): exp., par nymphes infectées en larves; par adultes infectés en larves ou en nymphes; incubation 10-12 jours (Japon).

YAKIMOV & DEGTIAREV (1930 : Th.sergenti): exp.

ABRAMOV (1952 : Th.sergenti).

MALCEV (1957 : Th.sergenti, Primorsk).

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959 : Th.sergenti, H.neumannii).

Haemaphysalis leachi (Audouin) type 3d triphasique polytrophe.

Nuttallia felis

MAC NEIL (1937, Afrique du Sud): exp., par adultes.

Piroplasma canis

LOUNSBURY (1901, 1904) : exp., par adultes issus de femelles infectées; échec avec les larves et nymphes issues des femelles infectées.

NUTTALL & GRAHAM-SMITH (1907): exp., par adultes provenant d'Afrique du Sud.

REICHENOW (1935): la souche de piroplasmose isolée des H. leachi sud-africaines n'est pas transmissible par Rhipicephalus sanguineus.

BRUMPT (1938): transmet la souche de P. canis isolée de D. reticulatus de France par des femelles de H. leachi provenant d'Afrique australe; échec de l'infection transovarienne.

Haemaphysalis otophila Schulze : type 3d triphasique polytrophe.

Piroplasma motasi

MARKOV (1943): exp., par transplantation d'adultes, incubation 8 jours; du point de vue épizootiologique, la piroplasmose à P. motasi est une affection d'automne, qui coïncide avec la pointe d'activité saisonnière de H. otophila; c'est d'ailleurs la seule tique présente sur les moutons à cette saison.

Haemaphysalis sulcata (Canestrini) : type 3f triphasique ditrope.

Anaplasma ovis

BITUKOV (1953, Kazakhstan): exp., par adultes récoltés dans une bergerie infectée, incubation 20 jours.

Gonderia ovis

BITUKOV (1953, Kazakhstan) : exp., par adultes récoltés dans une bergerie infectée.

Haemaphysalis punctata Can. & Fanz. : type 3d triphasique poly-trope.

Anaplasma centrale

METIANU (1951): exp., par adultes issus de femelles infectées.

Anaplasma marginale

A HELM (1924): exp., par adultes infectés en nymphes; par adultes issus de femelles infectées.

Anaplasma ovis

CARRE & FARBOS (1935, Landes): suspicion.

Babesia major

DE JONG (1904, Hollande): exp. par adultes; piroplasmose grave, suraiguë entraînant la rupture de la rate (d'où la dénomination utilisée de Piroplasma rupturae lienalis).

KNUTH (1915, Schleswig): exp., par adultes infectés en nymphes; la rupture de rate est une maladie du littoral de la Baltique et de la Mer du Nord; cas isolés dans les terrains plats et non boisés, au printemps et début d'été; évolution rapide, incubation 8-14 jours; parasites du type bigeminum.

STOCKMAN (1908, Grande Bretagne): observe des affections à grand et à petit piroplasma; il transmet l'un d'eux par des femelles infectées en nymphes; il s'agit vraisemblablement du grand; le petit piroplasma a reçu sa dénomination en 1911: Piroplasma divergens.

En raison de son caractère sporadique, B. major a dû être parfois confondue avec P. bigeminum, dont elle est proche par les dimensions. La différence dans les cas isolés, est malaisée à faire du seul point de vue morphologique. Le problème serait à reconsidérer du point de vue des vecteurs. Puisque les Boophilus semblent les seuls responsables naturels de la transmission de P. bigeminum, et que H. punctata est associée à un grand piroplasma du type B. major, il est vraisemblable de supposer qu'en dehors de l'aire des Boophilus ce qu'on a nommé P. bigeminum n'en est peut-être pas; tout porte à croire qu'il pourrait s'agir de B. major, d'autant plus que H. punctata est à plusieurs reprises citée comme vecteur de ces cas de piroplasmose vraie en situation septentrionale par rapport à l'aire de distribution reconnue de P. bigeminum et de B. annulatus.

Toutes les références concernant la transmission de P. bigeminum sont cependant rapportées sous ce nom.

Haemaphysalis punctata Can. & Fanz. (suite)Piroplasma bigeminum

CELISCEVA (1941, Kazakhstan) : par adultes, exp.

KORNEEV (1941, Voronej) : suspicion.

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959) : dans les régions d'où B. annulatus est absent (Kursk, Voronej).

KOTLAN, VERSENYI & JANISCH (1959, Hongrie) : exp., par des nymphes.

ZELLER & HELM (1923, Allemagne) : exp., par adultes issus de femelles infectées.

Piroplasma motasi

PEGREFFI & MURA (1948, Sardaigne) : suspicion.

Gonderia mutans

CELISCEVA (1941, Kazakhstan) : exp., par adultes.

Hyalomma anatolicum Koch (sensu Pomerancev-Hoogstraal) : type 3g  
triphaseique      mono-trope.

Gonderia annulata

MATIKAŠVILI (1935, Géorgie : H. savignyi) : suspicion.

BOGORODICKII & BERNADSKAIA (1938, Ouzbékistan : H. savignyi) : exp., par adultes.

GALUZO (1944, Kazakhstan : H. savignyi).

LOTOCKII & POKROVSKII (1946, Tadjikistan).

MARKOV & coll. (1948).

RAY (1940 : H. aegyptium), RAGHAVACHARI, SHAH & RAY (1944 : H. aegyptium), RAY (1950 : H. savignyi sensu Feldman-Muhsam) : infection transovarienne observée au long de 4 générations.

DELPY (1937 : Hyalomma sp.) (1946, 1949 : H. excavatum) : exp., par nymphes infectées en larves; par femelles infectées en nymphes (souches de G. annulata d'Iran et d'Algérie; infection transovarienne non observée; la maladie naturelle présente son aspect typique au printemps; elle est bénigne en été (transmise.. alors par les nymphes); cet aspect saisonnier est en relation avec la durée d'évolution de la tique et la diapause nymphale d'hiver.

DAUBNEY & SAMI-SAID (1951, Chypre : H. excavatum) : par adultes; infection transovarienne non observée.

Hyalomma anatolicum Koch (suite)Gonderia annulata (suite)

SERGEANT & coll. (1945, 486, 508 : H. excavatum d'Iran): exp., avec la souche de G. annulata d'Iran, par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes et larves; les nymphes infectées en larves ne sont infectantes que si le veau donneur a été infecté par des tiques, et non par inoculation de sang virulent après plusieurs (5-8) passages par la seringue; mais les nymphes peuvent s'infecter sur veaux donneurs infectés avec du sang virulent de passage et être infectantes comme adultes (succès avec du sang de 4-6ème passage, échec avec du sang de 5-8ème passage).

SERGEANT & coll. (1945, 531 : H. excavatum, Th. dispar): la souche algérienne de G. annulata n'est pas transmise par des adultes de H. anatolicum d'Iran gorgés en larves et nymphes sur des veaux infectieux.

Gonderia mutans

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).  
GALUZO & coll. (1958).

Theileria parva

LEWIS & FOTHERINGHAM (1941, Kenya): exp., par nymphes infectées en larves; par adultes infectés en nymphes.

Hyalomma asiaticum Schulze : type 3f triphasique ditropeAnaplasma marginale

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).

Gonderia annulata

BOGORODICKII & BERNADSKAIA (1938, Ouzbékistan): exp., par adultes.

CELIŠČEVA (1940, Kazakhie): exp., par femelles infectées en larves et nymphes.

/GALUZO (1934, Kazakhie : H. dromedarii asiaticum; 1935 : rectification en detritum rubrum): par femelles infectées en larves et nymphes./

Hyalomma detritum Schulze : type 2b diphasique mono-trope

Anaplasma marginale

SERGEANT & coll. (1945, **6. 36** : H. mauritanicum): échec

Gonderia annulata

SERGEANT & coll. (1931; **1945**, 426-437, **441-458** : Th. dispar, H. mauritanicum). Dans l'intestin des larves et des nymphes, les gamétocytes sont observables seulement quelques jours; ils se dégagent des hématies et forment des amas; leur forme est anguleuse, triangulaire ou trapézoïde (1,2-2,2  $\mu$ ); la chromatine en plusieurs masses leur donne un aspect binucléé (gamètes ou synergie?); la plupart des gamétocytes dégénère; en quelques jours il n'y a plus de parasites dans l'intestin; on ne distingue pas de dimorphisme sexuel : macrogamètes ou microgamètes. Dans les cellules épithéliales apparaissent des zygotes peu après, de 2,5-12  $\mu$  au début, de 4-17  $\mu$  à la 3ème semaine après le détachement de la femelle; leur structure est aréolaire, sans trace de chromatine : réseau foncé à mailles inégales, à grande aréole claire centrale (2,5  $\mu$ )... Par la suite on retrouve les zygotes enkystés, libres dans le magma intestinal, parfois dans l'hémocèle; au début ils sont arrondis ou ovalaires; leur membrane kystique gonflée se plisse et se rétracte, laissant un espace entre elle et le zygote (1-0,7  $\mu$ ; zygote : 5-8  $\mu$ , kyste 7-8  $\mu$ ); le cytoplasme est toujours aréolaire, à mailles chromaffines et à aréole centrale de 2-2,7  $\mu$ . L'enkystement dure 6 mois, tout le temps de l'hibernation (diapause nymphale). Peu avant la mue, le kyste évolue, perd son enveloppe, augmente de volume; la chromatine réapparaît; puis les masses parasites se retrouvent dans les acini des glandes salivaires quelques jours après la mue; on n'observe pas d'ookinètes.

Dans les glandes salivaires les sporontes sont visibles 3-4 jours après la fixation de l'adulte; quelques uns persistent encore au 11-12ème jour, quand la tique se détache. Dans la cellule acineuse, le jeune sporonte se présente en calotte ou en coin à base externe; il grossit, déborde de cette première cellule puis en envahit d'autres, dont le cytoplasme disparaît; les noyaux subsistent; les cellules s'hypertrophient sous la poussée du sporonte; les noyaux se gonflent et éclatent, dont on ne retrouve plus que des lambeaux de chromatine; les cellules hôtes enfin dégénèrent et disparaissent.

Les jeunes sporontes apparaissent comme de petites masses arrondies, grumeleuses, sans chromatine; à leur intérieur (non en saillie) se différencient des sporoblastes (2-4  $\mu$ ), où la chromatine réapparaît (grains de 1  $\mu$ ); entouré d'un halo qui devient vacuolé périphérique et gagne sur la masse cytoplasmique, le sporoblaste est constitué (une centaine par sporonte.), à chromatine anguleuse, allongée, à granulations foncées.

Hyalomma detritum, Schulze (suite)

Gonderia annulata (suite de SERGENT & coll., 1945)

Chaque sporoblaste se fragmente en granulations fines, qui constituent des sporozoïtes (0,4-0,5  $\mu$ ) au 3<sup>ème</sup> jour après la fixation de la tique, sous forme de globule à grain de chromatine qui pénètre dans les gamétocytes du sang. A ce moment le sporonte, qui est devenu sporocyste, a entraîné la dégénérescence des cellules hôtes et se trouve libre; il peut atteindre 50-60  $\mu$  sur 10-12  $\mu$ , allongé en boudin, avant la rupture des cellules; il mesure après 70-85  $\mu$ . Quand sporoblastes et sporocyste éclatent, les sporozoïtes se répandent dans la lumière de l'acinus, et passent dans la salive (dès le 4<sup>ème</sup> jour); des débris résiduels demeurent dans les glandes salivaires, et se présentent en masses amorphes,

Il n'y a jamais de sporontes dans les glandes tubuleuses d'Elmassian.

L'infection du bovin commence au 3<sup>ème</sup> jour à partir de la fixation de l'adulte (minimum : 60 heures; moyenne 72-96 heures). Par le système lymphatique, les sporozoïtes gagnent le ganglion régional correspondant au point de piqûre et les lymphocytes, puis l'infection se généralise. Si les tiques sont dans les oreilles, on trouve des corps de Koch au 7-18<sup>ème</sup> jour dans le ganglion parotidien, puis dans les autres ganglions; l'hyperthermie se manifeste 2-3 jours après, au moment de l'envahissement des érythrocytes. Les gamétocytes persistent longtemps chez les animaux guéris (cycle érythrocytaire de bipartitions, caractéristique des Gonderia).

Les nymphes, gorgées comme larves sur veaux infectieux, sont parfois infectantes; si elles le sont, les adultes suivants ne transmettent rien; si les nymphes ne sont pas infectantes, les adultes alors le sont. L'infection transovarienne n'a pas été observée, les deux sexes sont infectants : transmissions obtenues avec des mâles seuls.

Les immatures ne s'infectent pas sur veaux inoculés d'une souche de passage (du 1<sup>er</sup> au 2<sup>ème</sup> passage), placés avant, pendant ou après l'accès aigu; il y a perte de sexualité de la souche et absence de gamétocytes dès le 18<sup>ème</sup> passage par la seringue.

Au Maghreb la gondériose méditerranéenne est une affection localisée, en relation avec la distribution de H. detritum. H. anatolicum n'existe pas au Maghreb; P.C. Morel. Elle présente une incidence cyclique saisonnière : été et début de l'automne, et la fréquence du vecteur suit celle de la maladie; la gondériose d'hiver est très rare; l'abondance de la tique, la sensibilité des bovins déterminent la gravité de l'accès : forme enzootique ou épizootique; les rechutes se produisent en tout temps. L'épizootologie est en relation avec le mode d'élevage et la construction d'étables et enclos en pierres sèches ou mal jointes, Les nymphes de H. detritum, qui recherchent les terrains secs et

Hyalomma detritum Schulze (suite)Gonderia annulata (suite)

.....rocailleux, se sont adaptées aux habitats péri-domestiques mentionnées et y effectuent toute leur évolution. Ces nymphes en diapause constituent tout l'hiver un réservoir de virus arthropodieng de leur côté les bovins guéris, porteurs chroniques, peuvent être également des réservoirs leur vie entière.

Dans les foyers enzootiques, la primo-infection des veaux par les adultes a lieu à l'éclosion de ces derniers, en relation avec la remontée thermique printanière : mues en mai-juin; la morbidité plus ou moins importante, ou la bénignité de l'affection conditionnent l'état et le degré de la prémunition.

Dans les foyers épizootiques une gonderiose plus ou moins grave se déclare chez les bovins de tout âge, lors de l'introduction du bétail d'une région indemne, ou par transport de tiques d'une région infectée (transport d'animaux ou de fourrage).

SERGEANT & coll. (1949 523): la souche iranienne de Th. dispar est transmise par les adultes infectés comme immatures sur un veau on accès naturel provoqué par des tiques; échec si le veau donneur a reçu du sang virulent d'une souche de passage (2-8ème).

DELPY (1949): exp., transmission des souches iraniennes et algériennes par des tiques d'Iran.

GALUZO (1935, Kazakhie : H. detritum rubrum; cité en 1934 comme Pl. dromedarii asiaticum): exp., par adultes infectés comme immatures.

CELIŠCEVA (1940; Kazakhie).

MARKOV & coll. (1948): exp., transmission possible par mâles seuls.

LOTOCKII & EOKROVSKII (1946).

Gonderia mutans

SERGEANT & coll. (1945, 580-581): échecs; permet d'isoler des souches pures de G. annulata par les tiques.

Hyalomma dromedarii Koch : type 3f. triphasique ditrope (p.p.)  
3g triphasique monotrope (p.p.)

Nuttallia equi

ENIGK (1943, Lybie): exp., par nymphes infectées on larves, incubation 12 jours; (1951): adultes toujours infectants après 10 jours à 40°C par 100% d'humidité relative.

Hyalomma dromedarii Koch (suite)Piroplasma caballi

ENIGK (1943, Lybie): exp., par femelles issues de femelles infectées, incubation 20 jours; (1951): adultes toujours infectants après 10 jours à 40°C, par 70% d'humidité relative.

Thoiloria parva

LEWIS & FOTHERINGHAM (1941): exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes.

Hyalomma excavatum Koch (sensu Pomerancev-Hoogstraal): type 3f triphasiqueditrope.

Anaplasma marginale

SERGEANT & coll. (1945, 636: H.lusitanicum, cf. dessin p. 37): exp., par adultes issus de femelles infectées (les larves et nymphes n'étaient pas infectantes).

Nu-t-tallia equi

ENIGK (1943, Serbie : H.anatolicum, sensu Schulze): par adultes récoltés dans la nature; exp., par adultes issus de femelles infectées, incubation 12 jours (rare cas d'infection transovarienne chez N.equi).

Piroplasma caballi

ENIGK (1943, Serbie : H.anatolicum, sensu Schulze): exp., par adultes récoltés dans la nature, incubation 25 jours (infection mixte avec N.equi qui était apparue depuis le 17ème jour).

Gonderia annulata

MARKOV & coll. (1948 : H.turkmeniense).

KORNIENKO & SMHYREVA (1944 : H.turkmeniense): infection transovarienne affirmée, mais intervalle de plusieurs mois entre la piqûre par les larves et la manifestation de gondériose.

Hyalomma marginatum Koch : type 2a diphasique ditrope.

Nuttallia equi

NIKOLHSKII (1933, Caucase, Ukraine): exp., par adultes.

YAKIMOV & coll. (1936): suspicion.

KURCATOV (1938, 1939, **1940** : Ukraine, Crimée, Volga):  
suspicion.

ENIGK (1943, Grèce): exp., par adultes infectés comme  
immatures incubation **11** jours (infection mixte : au 16ème jour,  
P. caballi .

Piroplasma caballi

ENIGK (1943, Grèce): exp., par adultes infectés en larves;  
par adultes issus de femelles infectées, incubation 14 jours,

ABRAMOV (**1955, 1957**): dans l'hémolymphe de la tique, divi-  
sions et schizogonies; absence de processus sexués.

GEORGESCU & CIOLCA (1954, Dobrogea): suspicion.

Piroplasma canis

ENIGK (1944, Russie): exp., par adultes issues de femelles  
infectées au stade larvaire.

Gonderia annulata

CELISCEVA (1940, 1941, Kazakhie): seule espèce sur les  
bovins malades au sud du pays; exp., par adultes infectés en  
larves; infection transovarienne non observée.

DELPY (**1949**): exp., par femelles infectées en nymphes  
(par H. savignyi d'Algérie)

Gonderia mutans

CELISCEVA (1940, Kazakhie): exp., par adultes infectés en  
larves-nymphes; par adultes récoltes dans la nature;

Hyalomma turanicum

Nuttallia equi

AGRINSKII (**1938** : H. marginatum, Tashkent): par adultes.

Gonderia annulata

GALUZO & BERNADSKAIA (1938 : H. marginatum, Ouzbékiste) :  
suspicion.

DELPY (1947, 1949 : H. rufipes glabrum, Iran): exp., par  
adultes infectés en larves-nymphes.

Hyalomma scupense Schulze : type 1 monophasique

Nuttallia equi

NIKOLHSKII (1937, Caucase : H.volgensis): exp., par adultes.  
ZASUXIN (1935 : H.volgensis): non vecteur, pour des raisons d'épizootiologie.

ENIGK (1944, Caucase : H.uralensis): exp., par adultes infectés en larves. /rupture artificielle du cycle

PETUNIN (1948): exp., par adultes récoltés à l'état nymphal sur chevaux infectieux, et transplantés.

Piroplasma caballi

ZASUXIN (1931: H.uralensis): suspicion.

ENIGK (1943, Ukraine : H.volgensis): exp., par adultes issus de femelles infectées.

Gonderia annulata

MARKOV & coll. (1948, Krasnodar): exp., par adultes issus de nymphes récoltées sur bovin infectieux, incubation 12-13 jours; la tique serait responsable des gondérioses printanières.

REZETNIAK & GENKINA (1949, Rostov).

KURCATOV & coll. (1955, Crimée).

Il faudrait admettre qu'une partie, même minime, de la population de H.scupense, puisse se détacher après le repas des nymphes, pour des causes accidentelles ou en raison de conditions thermiques favorables lors de parasitisme tardif de fin d'hiver. La transmission de G.annulata exige un cycle diphasique; mais si H.scupense peut occasionnellement évoluer sur ce type, il n'est plus différent de H.detrutum, et on a seulement alors affaire à une race septentrionale monophasique.

Gonderia mutans

MARKOV (1958), MARKOV & GUSLV (1959 : Th.sergenti).

Hyalomma truncatum Koch : type 3f triphasique ditrope

Gonderia annulata

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937 : H.impressum planum): exp., par adultes infectés en nymphes.

Hyalomma truncatum Koch (suite)Theileria parva

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937, Kenya : H. impressum planum): exp., par nymphes infectées en larves : infection bénigne, corps de Koch seulement dans les ganglions parotidiens, absence de gamétocytes; d'autres fois avec nymphes, théilériose mortelle, ou gamétocytes présents dans les hématies, incubation **14** jours; adultes issus des nymphes infectantes, non infectés; par adultes infectés en nymphes, incubation **13** jours; transmission trans-ovarienne non observée; échec de transplantations d'adultes d'un bovin en accès à un bovin sain.

Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus Neumann : type 3f  
triphasique monotrope

Piroplasma bigeminum

THEILER (1909): exp., par adultes infectées en nymphes, incubation 17-40 jours; par larves issues de femelles infectées.

Gonderia annulata

SERGEANT & coll. (1927; **1945, 554**): échec par nymphes infectées en larves.

Gonderia lawrencei

NEITZ (1955, 1956, 1957), NEITZ, CANHAM & KLUGE (1955) : des adultes récoltés spontanément infectés dans la nature transmettent la maladie au boeuf.

Sur le buffle, exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectées en nymphes.

Chez le buffle les gamétocytes sont rares mais présents; chez le boeuf, ils sont absents, ou excessivement rares; sur le boeuf infecté larves et nymphes nns'infectent pas, ou dans des cas rares et expérimentaux (cf. NEITZ, 1957 : G.bovis, p. 275 et 384).

La maladie n'existe naturellement que chez le buffle; elle apparaît sur le bétail seulement par interférence entre les troupeaux de buffle et de bovins, lorsque les mêmes paturages sont fréquentés par les deux espèces; elle ne se maintient pas d'elle même sur le bétail, malgré la présence du vecteur; l'endémie est nulle; l'affection disparaît quand on déplace le troupeau des zones habitées par les buffles; les antilopes ne jouent aucun rôle de réservoir de virus et leur voisinage est sansrisque.

Rhipicephalus (Lameliicauda) appendiculatus Neumann (suite)Gonderia lawrencei (suite)

Les épizooties apparaissent lors de migrations de buffles dans des aires d'élevage bovin, ou par importation de bétail dans une région nouvelle; souvent grande mortalité en quelques semaines, surtout autour de réserves de gibier; le buffle est longtemps infectant pour les tiques (cas d'infections de nymphes de Rh.appendiculatus 13-20 mois après la capture d'un buffle). La maladie est d'été-automne en Rhodésie et au Transvaal (au nord du tropique du Capricorne), et d'hiver-printemps au Natal (sud de ce-tropique).

Gonderia mutans

THEILER (1907, 1909): exp., par adultes infectés en nymphes.

NEITZ (1957): exp., par nymphes infectées en larves; par adultes infectés en nymphes; corps de Koch dans le ganglion parotidien en 9-22 jours, dans les autres ganglions 3 jours après et pendant 3-7 jours; gamétocytes dans le sang 7-30 jours après l'apparition des corps de Koch dans les ganglions, et persistance toute la vie; les nymphes s'infectent sur veau inoculé de sang virulent de premier passage (gamétocytes sans corps de Koch), — chez lequel persistent les parasites des hématies; les adultes issus de ces nymphes, replacés 4 mois plus tard sur le même veau, provoquent l'apparition d'adénites (corps de Koch dans les ganglions) et d'hyperthermie; en conclusion G.mutans peut se maintenir en l'absence de corps bleus de Koch, mais seuls ces derniers entraînent une prémunition.

Des moutons et chèvres spénectomisés, infectés par des tiques adultes, montrent des corps de Koch, mais non des gamétocytes: le sang n'est pas infectieux pour les tiques (cf. Gond. lawrencei chez le buffle et chez le boeuf).

Theileria parva

LOUNSBURY (1903: Rh.nitens): exp., par adultes infectés en nymphes sur du bétail de Rhodésie.

KOCH (1905): dans le tube digestif des tiques gorgées, formes rayonnantes, à pseudopodes: premier stade du développement. [peut-être des champignons]

THEILER (1905, 1907): exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes; transmissions par mâles seuls.

MONTGOMERY (1913, Kenya).

NUTTALL & HINDLE (1913): adultes infectants seulement 3 jours après la fixation.

Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus Neumann (suite)

SERGEANT & coll. (1926): exp.

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937): exp., infection avec mâles.

LEWIS (1943): exp., difficulté de transmission au buffle, qui présente une grande résistance.

NEITZ (1940): infection naturelle chez le buffle d'Asie, aussi sensible que le boeuf.

COWDRY & HAM (1932): dans le tube digestif de la nymphe gorgée, on retrouve hématies et gamétocytes, qui subissent plusieurs divisions successives; certains sont petits, à chromatine très colorable, aussi importante que le cytoplasme (mâles ?); d'autres sont plus grands, à chromatine moins colorable et cytoplasme plus abondant (femelles ?); après la lyse des hématies, les parasites sont libres et se rassemblent; près de l'épithélium intestinal ils se rapprochent; fécondation possible mais non observée; puis pénétration dans les cellules de cet épithélium; les petits éléments disparaissent rapidement, les gros éléments s'accroissent et perdent leur chromatine (zygotes ?). Ce temps correspond à la pupaison nymphale.

A la fin la chromatine reparait en noyau allongé, le zygote grandit, la membrane limitante s'accentue: ookinète. La rupture de la membrane libère l'ookinète dans le cytoplasme des cellules de l'épithélium digestif, d'où il passe dans l'hémocèle et se rend à proximité des glandes salivaires, puis il pénètre dans une cellule salivaire qui s'arrondit et se distend, et dont le cytoplasme clair forme un halo autour du parasite au cytoplasme bleuté et du noyau net, ce qui rend sa distinction facile.

La chromatine de l'ookinète disparaît, le cytoplasme devient plus intensément colorable et s'accroît; les cellules salivaires se distendent et leur cytoplasme clair forme toujours halo autour du parasite. A la périphérie de l'ookinète apparaissent des bourgeons de sporoblastes; le sporonte perd peu à peu ses caractères de coloration, la différence entre les cytoplasmes du parasite et de l'hôte s'atténue et le halo perd sa netteté. Les sporoblastes, à chromatine centrale, se développent; à leur périphérie, différenciation des sporozoïtes, orientés par rapport au sporonte, et qui se détachent; leur taille diminue; masse oblongue bleue, à chromatine rouge; la majorité des sporoblastes n'est plus fonctionnelle. Dans la lumière des acini salivaires, les sporozoïtes ont l'apparence des parasites des érythrocytes. Ils passent dans la salive.

REICHENOW (1940): dans les observations de COWDRY & HAM, les zygotes sont des inclusions des cellules intestinales, présentes chez tiques saines ou infectées; il n'y a pas de structure d'ookinète; les sporontes sont des masses de tissus dégénérés, phagocytés par les cellules salivaires; les sporoblastes sont des amas de gouttelettes de sécrétion.

Rhipicpehalus (Lamellicauda) appendiculatus Neumann (suite)Theileria parva (suite)

REICHENOW (1940) : dans l'intestin de la larve ou de la nymphe gorgée, les parasites sont détruits pour la plupart par digestion ou par phagocytose des cellules digestives; il n'y a d'accroissement numérique dans aucun organe, sauf dans les cellules salivaires; les auteurs qui ont tenté des comparaisons avec le cycle des Plasmodium sp. sont partis d'une opinion préconçue; les aspects cytologiques de digestion ou de métamorphose ont été pris pour des formes évolutives.

Quelques gamétocytes seulement s'échappent du tube digestif et par l'hémocèle gagnent les glandes salivaires; ils pénètrent dans les cellules des acini sphériques à gouttelettes de sécrétion (et non dans les cellules piriformes à cytoplasme vacuolaire et sécrétion toxique); dans les acini les theileries sont difficiles à voir avant la multiplication, qui ne commence qu'à la fixation sur l'hôte et à l'entrée en fonction des glandes salivaires (au plus tôt au 3ème jour pour les nymphes, au 4-5ème pour les femelles). Les auteurs décrivent une sporogonie, mais il s'agit d'une suite de bipartitions, observables au début dans les interstices entre les gouttelettes de sécrétion; leur accumulation donne une masse plus ou moins homogène; après excrétion des gouttelettes, les theileries sont à la périphérie des cellules, et ne sont nettement visibles qu'à ce moment; elles finissent par occuper toute la cellule, puis sont évacuées dans la lumière de l'acinus et le canal salivaire, Par leur taille et leur structure, ces éléments sont comparables aux parasites des lymphocytes; cette multiplication salivaire est suffisante pour assurer l'infection, même quand une seule theilerie parvient dans la glande. Après le repas de la nymphe, les acini disparaissent; les theileries qui restent dégénèrent et disparaissent avec les cellules hôtes; les acini néoformés à partir d'îlots de cellules de la base du canal, ne sont pas infectés; les adultes issus de nymphes infectantes ne sont pas infectés (sauf repas de la nymphe sur un veau infectieux).

DU TOIT (1928) : dans les ganglions parotidiens, les corps de Koch apparaissent 8-13 jours après fixation des tiques, avant la montée thermique; la généralisation ganglionnaire se produit 24 heures après cette montée; dans les hématies les gamétocytes sont visibles 4-5 jours après, persistent toute la durée de l'accès, jusqu'à 10 jours après la guérison, puis disparaissent complètement (aucune réapparition par splénectomie).

NEITZ (1948) : l'entretien cyclique des souches de Th. parva au laboratoire par les tiques ne modifie pas la virulence : 58 générations de tiques infectées tous les 6 mois, puis tous les 4 mois (pour éviter les risques de perte de virulence).

Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus (suite)Theileria parva (suite)

FOTHERINGHAM & LEWIS (1947): les nymphes infectées perdent leur infectivité après 1-3 semaines 4-6°C ou 8-10°C.

LEWIS (1950): variations de virulence naturelle suivant régions et années au Kenya; en relation avec les variations climatiques; les nymphes infectées maintenues à 31-33°C, 34-35°C, 35-36°C ou 37-38°C pendant la pupaison, ou à 19-22°C sitôt après la mue imaginale, perdent leur Pouvoir infectant totalement ou en partie (virulence faible).

Dans les conditions ordinaires, la temps d'infectivité des adultes ne dépasse pas 1 an (350 jours) après la mue; entre 266 et 348 jours, certains lots donnent des theilérioses mortelles ou bénignes; d'autres ont déjà perdu toute infectivité.

DAUBNEY & HUDSON (1931): zones à theilérioses au Kenya, sont toujours associées à Rh. appensiculatus; absence de la tique dans les zones indemnes.

Rhipicephalus (Digineus) bursa Can. & Fanz. type 2b diphasique monotrope.Anaplasma marginale

BRUMPT (1920): échec; (1931): exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

SERGEANT & coll. (1928; 1945, 637): exp., par transplantation d'adultes; échec avec adultes gorgés en larves et nymphes sur veaux infectés; échec de l'infection transovarienne.

Anapla sma ovis

ZASUXIN (1930): suspicion.

RASTEGAEVA (1933): exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

DHIAKONOV (1957).

Babesia bovis

SERGEANT & coll. (1945, 211 : B. berbera): exp., par adultes infectés en larves et nymphes; donne une babésiose bénigne ou cryptique suivant le temps écoulé entre le repas des immatures et celui des adultes : 4-5 ou 9 mois (repas des immatures 2 mois et demi après l'accès du veau).

Rhipicephalus (Digineus) bursa Can. & Fanz. (suite)Babesia ovis

YAKIMOV (1922): suspicion.

ZAXAROV (1926): suspicion.

LESTOQUARD & EKREM (1931): suspicion.

RASTEGAEVA (1933, 1936): exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

MARKOV & KURCATOV (1940): infection transovarienne au long de 7 générations, après élevage sur animaux non réceptifs; : . . accroissement de la virulence à la 4ème génération : mort en 2-3 jours après la fixation des tiques.

SOKOLOV (1949): par adultes, exp.

DHIAKONOV (1957).

Nuttallia equi

CARPANO (1914, 1922): suspicion.

KNUTH, BEHN & SCHULZE (1918): suspicion.

CONTI & FERRARI (1936): suspicion.

IONESCU & CERNAIANU (1936): suspicion.

MARKOV & KURCATOV (1940): exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

Piroplasma bigeminum

SERGEANT & coll. (1931; 1945, 151): exp., par adultes infectés en larves et nymphes, incubation 13-17 jours; de même avec des nymphes récoltées en automne, spontanément infectées : mue au printemps suivant, réservoir de virus d'une année à l'autre pendant l'hiver, de l'automne au printemps; transmission par des larves issues de femelles infectées (soit au stade adulte, soit aux stades immatures); transmission par des femelles issues de ces larves (donc par adultes de 2ème génération); au total l'infection contractée comme larve et nymphe est transmise à la femelle, puis aux larves-nymphes et aux femelles de 2ème génération : rôle de réservoir de virus sur plusieurs années, ou au moins une année complète (automne I-automne II ou automne I - printemps III). Les accès à Rh.bursa donnent une babésiose bénigne.

MARKOV & coll. (1939).

Piroplasma caballi

POMMIER & SAUTET (1936, Corse): suspicion.

YNIGK (1943, Bulgarie): exp., par adultes infectés en larves-nymphes; non transmission transovarienne.

Rhipicephalus (Digineus) bursa Can. & Fanz. (suite)Piroplasma motasi

MOTAS (1904): exp., par adultes issus de femelles infectées.  
 LESTOQUARD & EKREM (1931): suspicion.  
 RASTEGAEVA (1933, 1936): exp., par adultes infectés en larves-nymphes; par larves-nymphes issues de femelles infectées.  
 KURCATOV & SOKOLOV (1940): suspicion; coïncidence de la piroplasmose ovine d'automne avec le parasitisme massif par les immatures de Rh.bursa.  
 SOKOLOV (1940): exp., par adultes; par immatures.

Gonderia annulata

SERGEANT & coll. (1945, **424-425**): échecs.

Gonderia hirci

DJUNKOVSKII & URODSEVIC (1924, Serbie): suspicion: concordance de la distribution de la tique et de G.hirci; absence des régions où Rh.bursa n'existe pas.

Gonderia mutans

BRUMPT (1920, Tunis): échec.  
 SERGEANT & coll. (1945, **581**): échecs.

Gonderia ovis = recondita

RASTEGAEVA (1933): exp., par adultes infectés en larves-nymphes, incubation 3 jours.  
 NEITZ (1957): RASTEGAEVA a eu affaire à des sorties d'infections latentes.  
 DHIKONOV (1957).

Rhipicephalus capensis Koch : type 3f triphasique ditrope.

Theileria parva

THEILER (1907).  
 LOUNSBURY (1906): exp., par nymphes infectées en larves; par adultes infectés en nymphes; difficultés à gorgement sur bovins des immatures, qui ne le font qu'en très petit nombre.  
 [cycle naturel faussé]  
 NEITZ (1957): vecteur ordinaire entre 7 000-g 000 ft.  
 FOTHERINGHAM & LEWIS (1937 : Rh.capensis, Kenya): voir Rh.compositus.

Rhipicephalus compositus Neumann : type 3f triphasique ditrope.

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937 : Rh. capensis, Kenya) : échec, car grande difficulté à nourrir les larves sur bovins.

WILSON (1953 : Rh. ayrei) : exp., par nymphes infectées en larves; par adultes infectés en nymphes.

Rhipicephalus (Digineus) evertsi Neumann : type 2b diphasique monotrope.

Nuttallia equi

THEILER (1906) : exp. par adultes infectés en larves et nymphes.

Piroplasma bigeminum

THEILER (1909) : exp., par adultes infectés en larves et nymphes; par larves et nymphes issues de femelles infectées.

Gonderia mutans

THEILER (1907, 1909) : exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

Gonderia ovis = recondita

JANSEN & NEITZ (1956) : exp., par adultes infectés en larves et nymphes, incubation 14-17 jours chez le mouton splénectomisé, entre la fixation de la tique et l'apparition des corps de Koch dans les ganglions; parasites dans les hématies 3-9 jours après l'apparition des corps bleus.

Theilalaria parva

LOUNSBURY (1906) : exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

THEILER (1907).

MONTGOMERY (1915) : échec.

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937) : exp., par adultes infectés en larves et nymphes.

REICHENOW (1941) : Rh. evertsi n'est pas en relation avec des foyers autonomes; la zone côtière du lac Victoria est seule infectée, alors que la zone voisine ne l'est pas, où la tique est abondante.

WILSON (1951).

Rhipicephalus kachi Doenitz : type 3f triphasique ditrope.

Theileria parva

WILSON (1953): exp., par nymphes infectées en larves (par Rh. jeanneli; il pourrait peut-être aussi s'agir de Rh. (Lam.) muhlensii, qui est monotrope comme appendiculatus et dont l'identité n'était pas couramment reconnue en 1953).

Rhipicephalus lunulatus

Piroplasma trautmanni

TENDEIRO (1952, Guinée): suspicion.

Rhipicephalus pravus Doenitz : type 3f triphasique ditrope.

Theileria parva

LEWIS, PIERCY & WILEY (1946 : Rh. neavei): exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes.

NEITZ (1957): peut maintenir une enzootie dans des conditions locales.

Il faudrait que les immatures soient aussi fréquents sur le bétail que dans le cas de Rh. appendiculatus, pour que Rh. pravus ait un rôle dans les conditions naturelles/.

WALKER (1961, East Africa): aucune référence d'immatures sur bétail ou antilopes.

Rhipicephalus (Lamellicauda) pulchellus Gerstaecker : type 3g; triphasique monotrope.

Theileria parva

MONTGOMERY (1915): échec.

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937): échec.

La référence de ces échecs est importante, en raison de la similitude de type évolutif de pulchellus et appendiculatus.

Rhipicephalus rossicus Yakimov : type 3f triphasique ditrope.

Nuttallia equi

KOLOMIEC (1937, Ukraine): suspicion.

Rhipicephalus rossicus Yakimov : type 3f triphasique ditrope.

Piroplasma bigeminum

MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).

Rhipicephalus sanguineus (La-treille) : type 3f triphasique ditrope  
type 3g triphasique monotrope : chien.

Anaplasma marginale

REES (1930, 1934, U.S.A. ) : exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes.

MOHLER (1934, U.S.A.) : exp., par adultes.

[Les immatures de Rh. sanguineus ne se gorgent pas sur le bétail].

Nuttallia danii (de Meriones shawi tristrami)

ADLER & FELDMAN-MUHSAM (1952, Israel : Nuttallia sp.) : exp., par nymphes infectées en larves; les adultes ne sont pas infectants (ils ne parasitent d'ailleurs pas les mérions).

Nuttallia equi

ENIGK (1943 : Lybie, chien) : exp., par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes, incubation 10-12 jours : les nymphes issues des femelles infectantes ne transmettent pas; infection mixte à P. caballi : incubation 29 jours.

Piroplasma caballi

ENIGK (1943 : Lybie, chien) : exp., par adultes issus de femelles infectées (en nymphes : cf. N. equi, transmise par les femelles de 1ère génération; infection mixte : P. caballi transmis par femelles de 2ème génération); incubation 29 jours.

Piroplasma gibsoni

SEN (1933) : exp., par nymphes infectées en larves,  
DATTA (1940) : exp., par adultes infectés en nymphes.

Rhipicephalus sanguineus (Latr.) (suite)Piroplasma canis

CHRISTOPHERS (1907) : formes vermiculaires dans l'intestin des tiques, ressemblant aux ookinètos des Hémosporidies; origine possible dans une copulation microgamète-macrogamète qui donne un zygote (supposé, non observé); les parasites quittent le tube digestif et forment dans l'hémocèle des masses arrondies (25  $\mu$ ) : le noyau se divise et constitue un plexus chromatinien; l'ensemble se résout en sporoblastes qui se segmentent en sporozoïtes : corpuscules uninucléés arrondis qui envahissent les glandes salivaires et l'ovaire, ainsi que tous les tissus embryonnaires chez les immatures; l'infection a lieu chez la larve : la nymphe et l'adulte issus sont infectants; elle a lieu chez la nymphe; les larves issues de femelles infectées ne sont pas infectentes, mais le sont les nymphes et adultes qui en proviennent.

BRUMPT (1919): exp., par adultes issus de femelles infectées; succès avec larves issues de femelles infectées, avec nymphes issues de femelles infectées; échecs avec adultes gorgés en nymphes sur chien infectieux; donc uniquement infection trans-ovarienne d'adulte à adultes.

REICHENOW (1935): l'infection par un piroplasma de souche Rh. sanguineus ne prémunit pas contre une infection par une souche de Dermacentor reticulatus; il distingue par conséquent deux espèces, D. canis et D. major Reich., 1935=B. vogeli Reich., 1937; exp. infection par larves, nymphes et adultes issus de femelles infectées.

SHORTT (1936): exp., par adultes infectés en nymphes, par nymphes infectés en larves; par larves, nymphes et adultes issus de femelles infectées; chez la nymphe, développement des parasites non dans l'épithélium intestinal, mais dans les phagocytes de l'hémocèle, à proximité de l'hypoderme: vermiformes et mobiles, ils pénètrent dans les muscles, qui ne sont pas touchés lors des remaniements de la métamorphose; après la mue, ils quittent les muscles et envahissent les glandes salivaires; chez l'adulte infecté, les parasites mobiles envahissent l'ovaire.

WENYON (1926),

REGENDANZ & MUNIZ (1936).

STEINHAUS (1947).

NEITZ (1956).

ZAKAROV (1926).

MARKOV & coll. (1940).

Rhipicephalus groupe sanguineus type 3f triphasique ditrope.

Theilsria parva

FOTHERINGHAM & LEWIS (1937, Kenya) : échec par difficulté de gorgement des immatures sur bovins,

Piroplasma trautmanni

DAUBNEY (1936, Kenya): suspicion.

LAWRENCE & SHONE (1955 , Rhodésie): suspicion.

Rhipicephalus schuleei Olenov : type 3e triphasique endophile monotrope.

Nuttallia kolzovi (de Citellus pygmaeus)

ZASUXIN (1930, 1931, 1935 : Volqa): exp., par nymphes; vecteur naturel vraisemblable, en raison de la grande abondance de tous les stades de l'espèce dans les terriers.

Nuttallia volgensis (de Citellus fulvus)

ZASUXIN (1936): suspicion, vecteur vraisemblable.

Rhipicephalus senegalensis Koch : type 3f triphasique ditrope.

Piroplasma bigeminum

BOUET (1908 : Rh.simus, Côte-d'Ivoire): exp. par femelles.

Gonderia mutans

BOUET (1908 : Rh.simus, Côte-d'Ivoire): suspicion,

Rhipicephalus simus Koch : type 3f triphasique ditrope.

Anaplasma marginale

THEILER (1912): exp., par larves issues de femelles infectées. .

Rhipicephalus simus Koch (suite)Theileria parva

THEILER (1905): exp., par nymphes infectées en larves.  
 LOUNSBURY (1906): exp., 2/3 cas par adultes infectés en nymphes,  
 FOTHERINGHAM & LEWIS (1937): exp., par femelles infectées en nymphes, incubation 16 jours (corps de Koch).  
 NEITZ (1956 : NEITZ & JANSEN, 1950): exp. par nymphes infectées en larves, par adultes infectés en nymphes.

Rhipicephalus turanicus Pomerancev & Matikasvili : type 3f triphasique ditrope.Ana plasma ovis

ABRAMOV, 1952).  
 MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).  
 DHIKONOV (1959): exp. par transplantation d'adultes.

Babesia ovis

LESTOQUARD & EKREM (1931 : Rh. sanguineus, Turquie) : suspicion.  
 ABRAMOV (1952): suspicion.

Babesia perroncitoi

NARDI & LO MUZIO (1952 : Rh. sanguineus, Italie): suspicion.  
 CERRUTTI (1939 : Rh. sanguineus, Sardaigne): suspicion.

Nuttallia danii (de Meriones shawi tristrami)

ADLER & FELDMAN-MUHSAM (1952, Nuttallia sp., Rh. secundus): exp., par nymphes infectées en larves; non-infection transovarienne.

FELDMAN-MUHSAM (1958, Rh. secundus): non-transmission par les adultes (qui se gorgent sur grands mammifères dans les conditions naturelles); non-transmission transovarienne: larves issues de femelles et de nymphes infectées non infectantes; seules les nymphes sont infectantes, au 3-4<sup>ème</sup> jour après la fixation. Par broyats de larves et inoculation, infection par larves broyées 6-12 heures après la fin de la fixation; il n'y a plus d'infection 18-24 heures après, quoique des Nuttallia soient présentes sur les frottis de contenu intestinal.

Rhipicephalusturanicus Pom. & Matik. (suite)Nuttallia equi

- KNUTH, BEHN & SCHULZE (1918 : Rh.sanguineus, Serbie) : suspicion.  
 PRICOLO (1912 : Rh.sanguineus, Italie): suspicion.  
 NIKOLHSKII (1937 : Rh.sanguineus, Caucase): suspicion.  
 MARKOV & COLL. (1940): suspicion.  
 AGRIINSKII (1938 : Rh.sanguineus, Kazakhieg cf. MATIKAS-VILI & DJAPARIDJE, 1942): exp. par adultes.  
 ENIGK (1943 : Rh.sanguineus, Serbie ; cf. FELDMAN-MUHSAM, 1956) : échec avec adultes issus de femelles gorgées sur chevaux infectieux.

Piroplasma caballi

- ENIGK (1943 : Rh.sanguineus, Serbie ; cf. FELDMAN-MUHSAM, 1956) : échec ; (1944 : Rh.sanguineus, Grèce) : exp., par nymphes infectées en larves, par adultes issus de femelles infectées ; infection transovarienne au long de plusieurs générations ; (1947 : Rh.sanguineus, Europe) : la plupart des-auteurs estime-que la piroplasmose printanière et la nuttalliose estivales sont transmises par des vecteurs différents ; la raison de ces discordances épizootiologiques résiderait dans les températures minimales compatibles avec le développement des sporozoïtes dans la tique ; le minimum thermique est plus élevé pour N.equi que pour P.caballi.

Piroplasma motasi

- LESTOQUARD & EKREM (1931 : Rh.sanguineus, Turquie) : suspicion.

Piroplasma trautmanni

- LANZILLO (1934 : Rh.sanguineus, Italie, P.suis):suspicion.  
 CAVALETTI (1939 : Rh.sanguineus, Italie): suspicion.  
 KURCATOV & MARKOV (1940, Caucase): exp., par adultes issus de femelles infectées. . .  
 KAPUSTIN (1955).

Gonderia ovis = recondita

- MARKOV (1958), MARKOV & GUSEV (1959).  
 DHIKONOV (1959): exp., par transplantation d'adultes.

## LES HEMATOZOAIRES ET LEURS VECTEURS

## Transmission et cycles évolutifs

Parmi les diverses espèces de tiques qui parasitent habituellement les animaux domestiques, les modalités de transmission (par voie directe cyclique ou par voie indirecte transovarienne) dépendront de la compatibilité du cycle avec l'une ou l'autre de ces possibilités.

Leucosporidea (Theileria sp., Gonderia sp., Cytauxzoon sp.)

La voie cyclique directe est seule possible. L'infection transovarienne de la descendance d'une tique n'est pas établie.

Cycles des tiques vectrices :

- Type 2b diphasique, exophile, mono-trope (Rh. (Digineus) bursa)  
 Type 3g triphasique, exophile, mono-trope (Rh. (Lamellicauda) appendiculatus)  
 Type 3c triphasique, exophile, polytrope (Ixodes ricinus)  
 Type 3d triphasique, exophile, polytrope (Amblyomma variegatum)

## Anaplasmeida et Piroplasmida

La voie cyclique directe et la voie indirecte transovarienne sont toutes deux possibles; suivant les types de cycles on aura une seule possibilité ou les deux à la fois.

Cycles des tiques vectrices par voie directe et par voie indirecte :

- Type 2b diphasique, exophile, mono-trope (Rh. (Digineus) bursa)  
 Type 3c triphasique, exophile, polytrope (Ixodes ricinus)  
 Type 3d triphasique, exophile, polytrope (Amblyomma variegatum)  
 Type 3g triphasique, exophile, mono-trope (Rh. (Lamellicauda) appendiculatus)

Cycles des tiques vectrices par voie transovarienne indirecte seule :

- Type 1 monophasique (Boophilus sp.)  
 Type 2a diphasique, exophile, ditrope (Hyalomma marginatum)  
 Type 3f triphasique, endophile-exophile, ditrope (D. reticulatus)

Anaplasma marginale Theiler, 1910

- = A. argentinum Lignières, 1914  
A. theileri Gardamatis, 1911  
A. rossicum Yakimov à Belavin, 1927  
A. bovis Quevedo, 1917  
? Pirochroma mayeri Djunkovskii, 1938

Les vecteurs expérimentaux sont nombreux; dans les conditions naturelles les vecteurs doivent être divers; il ne semble pas qu'il y ait une relation particulière entre l'anaplasmose et certaines tiques. Il faut ajouter qu'une proportion plus ou moins grande de cas d'anaplasmose est vraisemblablement due à la transmission de Diptères vulnérants, surtout les taons.

Vecteurs expérimentaux : Boophilus annulatus, B. decoloratus, B. microplus,  
Dermacentor albipictus, D. andersoni, D. occidentalis,  
D. variabilis,  
Haemaphysalis bispinosa, H. punctata,  
Hyalomma asiaticum, H. excavatum, H. scupense,  
Ixodes ricinus, I. scapularis,  
Phlebotomus sculptus,  
Rhipicephalus (Digneyi) bursa,  
Rhipicephalus sanguineus. Rh. simus,  
Argas gersicus (antique).

Anaplasma ovis Lestoquard, 1924

Les vecteurs expérimentaux ont un rôle naturel possible en regard de l'épizootiologie, suivant les espèces locales, la fréquence saisonnière, la morbidité.

Vecteurs expérimentaux :  
Ornithodoros lahorensis,  
Dermacentor marginatus,  
Haemaphysalis sulcata,  
Ixodes ricinus (en Europe moyenne), I. persulcatus,  
Rhipicephalus (Digneyi) bursa,  
Rhipicephalus turanicus.

Vecteurs suspects :  
Dermacentor reticulatus,  
Haemaphysalis punctata

Aegyptianella pullorum Carpano, 1929

- ? Sogdianella moshkovskii Shurenkova, 1939  
 ? Aegyptianella carpanoi Battelli, 1947

Vecteur expérimental et naturel : Argas persicus.

Babesia bovis Starcovici, 1893

- = Haematococcus sp. de l'hémoglobininurie du boeuf (Babès, 1889, 1890, 1892) (cf. WENYON, 1926, 987)  
Piroplasma argentinum Lignières, 1901  
Babesia argentina (Lignières, 1901) (DU TOIT, 1918)  
Microbabesia divecsens Sohns, 1918  
Babesiella berbera Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard, Plantureux et Rougebief, 1924  
Babesia minor Quevedo, 1919  
Françaiella colchica Yakimov, 1927 (vecteur B. annulatus)  
Babesia bovis Starcovici (SIMIC & NEVENIC, 1953)  
 ? Luhisia bovis Djunkovskii, 1938  
 ? Pirochroma mayeri Djunkovskii, 1938  
 ≠ Françaiella caucasica Yakimov & Belavin, 1926

Vecteurs naturels : les Boophilus sp.

B. annulatus : bassin méditerranéen. Amérique du nord.

B. microplus : Asie indo-pacifique, Indonésie, Australie, Madagascar, Amérique centrale et australe.

B. bovis n'a pas été rencontrée en dehors de la zone des

Boophilus.

Vecteur expérimental : Rhipicephalus (Dignineus) bursa.

Babesia divergens (Mc Fadyean & Stockman, 1911)

- = Piroplasma divergens Mc Fadyean & Stockman, 1911  
Babesia bovis Starcovici (WENYON, 1926)  
Babesiella bovis Starcovici, (MESNIL, 1919)  
Françaiella caucasica Yakimov & Belavin, 1926  
Françaiella occidentalis Yakimov & Bursev, 1927  
Babesiella karelica Yakimov, 1927

Vecteur naturel : Ixodes ricinus, par les adultes et les immatures, infectés par voie cyclique ou transovarienne; pouvoir vecteur très affirmé dans les régions maritimes d'Europe moyenne, où l'humidité atmosphérique permet à la tique un habitat de prairie; ailleurs la babésiose dépend du type de pâturage.

Vecteurs expérimentaux : Ixodes persulcatus,  
Boophilus annulatus (Fr. caucasica) : douteux.

Babesia major (Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard & Plantureux, 1926)

- = Babesiella major Sergent & coll., 1926  
Piroplasma rupturae lienalis (DE JONG, 1904)  
Françaiella colchica Yakimov, 1927 (REICHENOW, 1953, 959)  
 ? Piroplasma bigeminum p.p. (KNUTH, 1915; ZELLER & HELM, 1923; KORNEEV, 1941; KOTLAN & coll., 1959; CERNY & LIPLICH, 1958; etc...)

Espèce encore mal reconnue; sa distribution, sa biologie sont imprécises, ainsi que son pouvoir pathogène; d'après ce qu'on en sait, Haemaphysalis punctata semble un vecteur naturel possible.

Babesia ovis Starcovici, 1893

- = Haematococcus de l'hémoglobinurie du mouton (BABES, 1892)  
Amoebosporidium polyphagum Bonome, 1895  
Piroplasma ovis Laveran & Nicolle, 1899 (WENYON, 1926)  
Piroplasma hirci Djunkovskii & Luhs, 1909 (WENYON, 1926)  
Babesiella ovis (Starcovici, 1893) (LESTOQUARD, 1925)  
Anachroma luhsi Djunkovskii, 1948

- ? Pirochroma inchiostrii Djunkovskii, 1938

Vecteur naturel vraisemblable : Rhipicephalus (Dignineus) bursa.

Vecteur expérimental : Ixodes persulcatus.

Vecteurs suspects : Dermacentor marginatus, Rhipicephalus turanicus.

Babesia perroncitoi Cerruti, 1939

Vecteur suspect : Rhipicephalus turanicus; d'autres tiques pourraient être en cause et incriminées, notamment Dermacentor marginatus, fréquent sur les porcs en semi-liberté dans la région méditerranéenne; le réservoir vraisemblable du virus pourrait être le sanglier, sur qui ce Dermacentor est très abondant.

Nuttallia danii Tsur, Hadani & Pipano, 1960

- = Nuttallia sp. Adler & Feldman-Muhsam, 1952

Vecteurs expérimentaux et probablement naturels : Rhipicephalus sanguineus et Rh. turanicus.

Nuttallia equi (Laveran, 1901)

- = Piroplasma equi Laveran, 1901  
Nuttallia equi (Laveran, 1901), França, 1910  
Piroplasma asini Theiler, 1904  
Nuttallia asini Djunkovskii & Luhs, 1913  
Nuttallia minor Zsuxin, 1932

Vecteurs expérimentaux :

Dermacentor marginatus, D. reticulatus,  
Hyalomma excavatum, H. dromedarii, H. marginatum, H. scupense,  
Rhipicephalus (Digineus) bursa, Rh. (Dig.) evertsi,  
Rhipicephalus sanguineus, Rh. turanicus.

Vecteurs suspects : Boophilus microplus,  
Dermacentor niveus, D. nuttalli, D. silvarum,  
Rhipicephalus rossicus.

Dans les conditions naturelles, nombreux vecteurs possibles dans le bassin méditerranéen : surtout D. marginatus et Rh. bursa; en Afrique éthiopienne, Rh. evertsi qui manifeste une prédilection particulière pour les équins, est un vecteur naturel probable.

Piroplasma bigeminum (Smith & Kilborne, 1893)

- = Pyrosoma bigeminum Smith & Kilborne, 1893  
Piroplasma bigeminum (Smith & Kilborne) (PATTON, 1895, m i)  
P. bigeminum (Smith & Kilborne) (WANDOLLECK, 1895, 4 mal)  
Achromaticus macfieii França, 1918  
Babesia bigemin (Smith & Kilborne, 1893) (WENYON, 1926)  
Piroplasma bubali Schein, 1921  
Achromaticus brachyceri Mello & coll., 1923  
Piroplasma australe Miranda & Parreiras, 1913  
Luhisia bigemina (Smith & Kilborne, 1893) (DELPY, 1946)

Vecteurs naturels : les Boophilus :

B. annulatus : bassin méditerranéen, Amérique du nord, Tahiti.

B. decoloratus : Afrique éthiopienne.

B. microplus : Asie indo-pacifique, Indonésie, Australie, Pacifique, Amérique australe et centrale.

Les cas signalés en dehors de l'aire de distribution des Boophilus sont probablement attribuables à Babesia major, surtout dans les cas de transmission par Haemaphysalis punctata.

Vecteurs expérimentaux : Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus, Rhipicephalus (Digineus) bursa, Rh. (Dig.) evertsi.

Vecteur suspect : Rhipicephalus rossicus.

Piroplasma caballi Nuttall, 1910= Piroplasma noricum Hillerbrandt, 1933Vecteurs expérimentaux : Dermacentor marginatus, D.niveus, D.reticulatus,Hyalomma dromedarii, H.excavatum, H.marginatum, H.scupense, Rhipicephalus (Dig.) bursa, Rh.sanguineus, Rh.turanicus.

Vecteurs suspects :

Bocophilus annulatus, B.microplus,  
Anocentor nitens (Amérique latine),  
Dermacentor nuttalli, D.silvarum.

Vecteurs naturels :

Dermacentor marginatus, D.reticulatus en Europe;

Vecteurs naturels vraisemblables :

Hyalomma marginatumPiroplasma canis (Piana & Galli-Valerio, 1895)= Pyrosoma bigeminum canis Piana & Galli-ValerioPiroplasma rossi Nuttall, 1910 (NEITZ & STEIN, '1947)Rossiella rossi (Nuttall, 1910), Nuttall, 1912Piroplasma tropicum Lingard & Jennings, 1904Babesia major Reichenow, 1935 (non Sergent & coll., 1926)Babesia vogeli Reichenow, 1937

Vecteurs naturels :

Dermacentor reticulatus : par adultes : piroplasmose  
d'automne-hiver, aiguë, européenne (originellement du loup ?)Rhipicephalus sanguineus : par nymphes et adultes : piro-  
plasmose de printemps-été-automne, enzootique, cosmopolite pan-  
tropicale (originellement du chacal ?) (P.tropicum, P.rossi,  
P.vogeli).Haemaphysalis leachi : piroplasmose africaine.

Vecteurs expérimentaux :

Dermacentor andersoni, Hyalomma marginatum.Vecteur suspect : D.marginatusPiroplasma gibsoni Patton, 1910= Pattonella gibsoni (Patton, 1910), Ray & Idnani, 1943Babesia gibsoni (Patton, 1910) (WENYON, 1926)achromaticus gibsoni (Patton, 1910) (FRANCA, 1917).Vecteurs expérimentaux : Haemaphysalis bispinosa et Rhipi-  
cephalussanguineus.

Piroplasma motasi (Wenyon, 1926)= Babesia motasi Wenyon, 1926Babesia bigemina Motas, 1903 (WENYON, 1926)Piroplasma ovis Lestoquard, 1925? Babesia foliata Ray & Raghavachari, 1941

Il est préférable de conserver la dénomination de motasi qui est commune avec celle des auteurs qui, n'admettant qu'un seul genre pour les Piroplasmidae du bétail, placent toutes les espèces dans le genre Babesia.

Vecteurs expérimentaux :

Ixodes ricinus, Dermacentor marginatus, Rhipicephalus  
(Dig.) bursa.

Vecteurs suspects : Boophilus microplus, Haemaphysalis  
otophila, H. punctata, Rhipicephalus turanicus.

Vec-tEUR naturel vraisemblable : Rh. bursa.Piroplasma trautmanni (Du Toit, 1918)= Babesia trautmanni Du Toit, 1918Piroplasma suis Lanzillo, 1934

Vecteurs suspects : Boophilus annulatus, Dermacentor  
marginatus, Rhipicephalus lunulatus, Rh. turanicus, Rh. gr. sanguineus.

Quelques Dermacentor et Rhipicephalus sont des vecteurs naturels possibles, dont les réservoirs de virus sont vraisemblablement les porcins sauvages; il serait intéressant de savoir si les hématozoaires du sanglier et du potamochère sont différents et quels sont leurs rapports avec ceux des porcs domestiques.

Gonderia annulata (Djunkovskii & Luhs, 1904)

- = Piroplasma annulatum Djunkovskii & Luhs, 1904  
Theileria dispar Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard,  
 Plantareux & Proungburei, 1924  
Theileria turkestanica Obolduev & Galuzo, 1928

Vecteurs naturels :

Hyalomma anatolicum et H. detritum.

Vecteurs expérimentaux :

Hyalomma marginatum, H. turanicum, H. asiaticum, H. excavatum,  
H. scupense, H. truncatum : tous ces résultats ne tiennent aucun  
 compte des cycles naturels, ce qui les rend peu applicables du  
 point de vue de l'épizootologie.

Gonderia hirci (Djunkovskii & Urodsevic, 1924)

- = Theileria hirci Djunkovskii & Urodsevic, 1924  
Theileria ovis Littlewood in Du Toit, 1918  
Theileria ovis Du Toit, 1918 (WENYON, 1926)  
Theileria sp. Littlewood, 1914

Vecteur suspect : Rhipicephalus (Digineus) bursa.

Gonderia lawrencei (Neitz, 1955)

- = Theileria lawrencei Neitz, 1955  
Gonderia bovis Neitz, 1957 (NEITZ, 1957, 275)

Vecteur expérimental et naturel : Rhipicephalus (Lamelli-  
cauda) iculatus.

Gonderia ovis (Rodhain, 1916)

- = Theileria ovis Rodhain, 1916  
Gonderia ovis Sergent, Parrot & Hilbert, 1922  
Theileria ovis Yakimov, 1916  
Piroplasma hirci Djunkovskii & Luhs, 1909  
Piroplasma ovis Tatz, 1913 (WENYON, 1926)  
Theileria recondita Lestoquard, 1929  
Babesia sergenti Wenyon, 1926 nomen novum pour G. ovis de  
 Sergent & coll. 1922  
 ? Piroplasma taylori Sarwar, 1935 (CERNAIANU, 1957)

Vecteurs expérimentaux : Ornithodoros lahorensis, Derma-  
centor marginatus, Haemaphysalis sulcata, Ixodes persulcatus,  
Rhipicephalus (Dig.) bursa, Rh. (Dig.) evertsi, Rh. turanicus.

Vecteur suspect : Ixodes ricinus.

Gonderia mutans (Theiler, 1906)

- = Piroplasma mutans Theiler, 1906  
Babesia mutans (Theiler, 1906) (WENYON, 1926)  
Gonderia mutans (Theiler, 1906) (DU TOIT, 1918)  
Theileria buffeli Neveu-Lemaire, 1912  
Theileria argenti Yakimov & Degtiarev, 1930  
Gonderia orientalis Yakimov & Sudascenkov, 1931

Vecteurs expérimentaux :

Baemaphysalis bispinosa (Asie, Australie),

Hyalomma anatolicum, H. marginatum,

Rhipicephalus (Lam.) appendiculatus, Rh. (Dig.) evertsi.

-Vecteurssuspects :

Boophilus annulatus, B. microplus (douteux),

Haemaphysalis punctata (Europe moyenne),

Hyalomma scupense (douteux).

Une grande confusion règne au sujet de la transmission naturelle de G. mutans; la plupart des vecteurs expérimentaux invoqués ne pourraient le faire que par la descendance, ce qui est impossible. Les vecteurs naturels sont encore à définir, notamment en ce qui concerne l'Afrique occidentale et l'Europe.

Theileria parva (Theiler, 1904)

- = Piroplasma bacilliforme Koch, 1897  
Piroplasma kochi Stephens & Christophers, 1903  
Piroplasma parvum Theiler, 1904  
Lymphohaematozoon parvum (Theiler, 1904), K. Meyer, 1913

Vecteur naturel : Rhipicephalus (Lamellicauda) appendiculatus; coïncidence complète entre la theilériose et son vecteur.

Vecteurs expérimentaux :

Hyalomma anatolicum, H. dromedarii, H. truncatum.

Rhipicephalus capensis, Rh. compositus, Rh. (Dig.) evertsi,  
Rh. kochi, Rh. pravus, Rh. simus.

Dans la plupart de ces cas le cycle a été faussé dans les conditions du laboratoire et les résultats n'ont pas de signification du point de vue de l'épizootiologie.