

NOUVELLES RECHERCHES SUR LA THEILERIOSE BOVINE
PATHOGENE EN IRAN (SUITE) (1)

PAR L.P. DELPY

IV—TRANSMISSION DE LA THEILERIOSE PAR LES *HYALOMMA*

1—LES *HYALOMMA* DES BOVINS EN IRAN

TABLEAU I

Hyalomma qui parasitent les bovidés en Iran

Espèces	Nombre d'hôtes	Transmission de <i>T.annulata</i>	Fréquence sur les bovidés
<i>H.excavatum</i> (C.L. Koch) L.P. Delpy 1946	3	+	++++
<i>H.savignyi</i> (Gervais) L.P. Delpy 1946	2 ou 3	+	+++
<i>H.detrutum</i> P.Shülze 1918	2	+	++
<i>H.impressum</i> (C.L. Koch) L.P. Delpy 1946	2 ou 3	+	+
<i>H.brumpti</i> L.P. Delpy 1946	2 ou 3	?	Rare
<i>H.dromedarii</i> (C.L. Koch) L.P. Delpy 1936	3	?	Rare

Le tableau I montre que l'on trouve sur les bovins d'Iran quatre espèces de *Hyalomma* qui, entre nos mains, ont transmis expérimentalement *T. annulata*.

L'espèce de beaucoup la plus répandue dans les régions situées entre 1.000 et 2.500 mètres est *H.excavatum*. C'est elle qui joue le principal rôle dans la transmission de la theileriose. Elle évolue toujours sur trois hôtes, parceque la larve gorgée ne subit pas immédiatement la mue larve-nymphe, mais reste en sommeil pendant 6 à 15 jours.

H.savignyi n'est autre que l'espèce que Neumann (1899) et à sa suite bien des auteurs, décrivit sous le nom *H.aegyptium* (2). Cette tique cosmopolite évolue généralement sur deux hôtes, la larve gorgée

(1) Voir ces Archives Fasc. 4. p. 79

(2) Rappelons que le nom *H.aegyptium* (Linné) Syn: *H.syriacum* C.L. Koch désigne le *Hyalomma* des tortues terrestres.

muant sur place et se refixant immédiatement. Parfois cependant la larve gorgée se détache, et ne mue qu'après un court sommeil, de sorte que la tique peut évoluer sur 3 hôtes, et se comporter comme *H. excavatum*.

En Novembre 1938, F. Lestoquard m'envoya d'Alger 6 femelles gorgées de *Hyalomma* qui furent mises en élevage sous l'indicatif B.42.A. La descendance de ces tiques (identifiées par la suite *H. savignyi*) évolua partie sur 2 hôtes, partie sur 3 hôtes. Un lot de spécimens à deux hôtes infectés aux stades larvaire et nymphal, transmit *T. annulata* au stade adulte.

H. detritum Shülze 1918 est la tique décrite par Senevet (1922) sous le nom *H. mauritanicum* qui lui reste attribué en Algérie. Son aire de dispersion couvre l'Europe centrale, l'Asie centrale, l'Afrique du Nord et certaines parties du bassin méditerranéen. En Iran, elle se trouve surtout dans les régions basses (littoral caspien et Golfe persique), mais je l'ai rencontrée sur le haut plateau. C'est une tique à deux hôtes, dont le cycle a été parfaitement étudié par Edm. Sergent, Donatien, Parrot et Lestoquard (1). En Iran, cette tique se comporte comme en Algérie et des *H. mauritanicum* importés d'Algérie ont évolué à Hessarek comme *H. detritum* du pays.

Notons cependant que dans des conditions expérimentales, et sans doute dans les conditions naturelles, *H. detritum* peut donner deux générations par an: des adultes à jeun mis à gorgier en Mars, au sortir du sommeil hivernal, effectuent leur cycle complet en 3 ou 4 mois, de sorte que les femelles de première génération sont fécondées et pondent en juin ou juillet. Les tiques de deuxième génération parviennent au stade nymphe gorgée en automne, et restent en sommeil jusqu'au printemps suivant. Cette évolution accélérée n'a pas été observée à l'Institut Pasteur d'Alger, où l'on considère que le sommeil hivernal de la nymphe ne prend fin qu'en Juin, (époque où se produit la mue nymphe-adulte) et que les femelles ne peuvent donner une ponte fertile que jusqu'en Septembre.

H. impressum est relativement rare en Iran, et vit surtout sur les équidés. Sa biologie est semblable à celle de *H. savignyi* (2 et parfois 3

(1) Pour les travaux de l'Institut Pasteur d'Alger, nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage d'Edm. Sergent, A. Donatien L. Parrot et F. Lestoquard: Etudes sur les pirosplasmoses bovines, 1 volume de 815 pages, Alger 1945.

hôtes). Il peut transmettre *T. annulata* mais c'est seulement dans les pâturages de montagne, (au dessus de 2.500 mètres) où l'on trouve rarement *H. excavatum*, que son rôle peut être pris en considération.

H. brumpti et *H. dromedarii* ne sont cités que pour mémoire. La première espèce est rare et nous ne l'avons pas convenablement étudiée. La seconde est normalement parasite des dromadaires et ne se trouve sur les bovins qu'accidentellement. Nous avons obtenu une fois la transmission de *T. annulata* par *H. dromedarii* mais cette expérience doit être confirmée.

2—MODE DE TRANSMISSION

Recherches expérimentales

a) Non transmission par les larves: Le mode de transmission varie selon le nombre d'hôtes nécessaires à l'évolution de la tique, mais un fait reste constant, c'est la non transmission du virus de la femelle infectée à sa descendance. Les larves de *Hyalomma* quelle que soit leur espèce, ne transmettent pas la theileriose. Ce fait a été constaté par Edm. Sargent et ses collaborateurs (1931) en ce qui concerne *H. detritum* (Syn.: *H. mauritanicum*) et nous le confirmons sans réserves pour les autres espèces.

La conduite des élevages expérimentaux de *Hyalomma* que nous poursuivons depuis 1933 nous a montré que l'on peut placer sur des animaux neufs, sans risque de les infecter, des lots de larves provenant de femelles infectées. Si ces veaux sont ensuite piqués par des nymphes ou des adultes infectés, ils contractent la theileriose.

b) Transmission par les Nymphes: Les tiques qui évoluent sur deux hôtes, ne peuvent transmettre l'infection qu'au stade adulte après s'être infectées au stade larve-nymphé. C'est le cas de *H. detritum* (*H. mauritanicum*), qui transmet la theileriose en Algérie dans des conditions qu'Edm. Sargent et ses collaborateurs ont parfaitement élucidées. Lorsque *H. savignyi* et *H. impressum* évoluent sur deux hôtes, ils agissent comme *H. detritum*.

Les tiques qui évoluent sur trois hôtes et dont le type est *H. excavatum*, s'infectent à l'état larvaire, aussi bien qu'à l'état nymphal. Elles peuvent ensuite transmettre l'infection soit à l'état nymphal, soit à l'état adulte.

L'infection par la nymphe infectée à l'état larvaire a été observée

par Edm. Sergent *et al* (loc. cit. p. 432). Les tiques en expérience étaient au dire des auteurs *H. mauritanicum* (= *H. detritum*), mais il est permis de se demander s'il ne s'agissait pas d'une autre espèce. En effet, les larves gorgées n'ont pas mué immédiatement, mais après un sommeil de 3 à 6 jours.

De notre côté nous avons observé avec certitude la transmission de *T. annulata* par la nymphe d'*H. excavatum* dans 14 expériences dont voici un exemple:

Observation 21:

Un lot de larves *H. excavatum* Z.24.D. sont gorgées du 2 au 7 Août 1935 sur la vache 5-4, importée de Russie et en accès de theileriose. La mue larve-nymphe a lieu le 28 Août, et le 7 Septembre vingt nymphes sont placées sur le veau neuf 5-51. Le 20 Septembre, accès typique, avec présence de corps bleus dans le foie.

Les nymphes de cette espèce transmettent l'infection immédiatement après la mue, mais peuvent conserver le virus dans leur organisme pendant la période assez brève où elles peuvent résister au jeun. Dans nos expériences cette période n'a pas dépassé 71 jours (*H. excavatum* Z. 29.1.1). Si l'on y ajoute la durée du sommeil qui sépare le repas larvaire de la mue, et qui peut atteindre 15 jours, il appert que *T. annulata* peut être conservée près de 3 mois par les stades larve gorgée-nymphe à jeun. Le repas nymphal a une durée suffisante (6-8 jours) pour permettre l'inoculation du virus, mais les accès que nous avons observés ont été bénins.

c) Transmission par les adultes: Les adultes peuvent transmettre l'infection qu'ils aient été infectés à l'état larvaire ou à l'état nymphal. Ce sont encore nos élevages expérimentaux pour l'étude des *Hyalomma* qui nous ont permis cette constatation à maintes reprises. Voici deux exemples:

Observation 22

Le 30 Juillet 1936, sont placés sur le veau neuf 5-48, 4 Mâles et 7 Femelles de *H. excavatum* Z.24. Ces tiques ont été gorgées à l'état larvaire sur le veau 5-38 guéri de theileriose et à l'état nymphal sur le veau neuf 5-25, à qui elles ont d'ailleurs transmis la theileriose.

Le 12 Août, le veau 5-48 fait une poussée thermique qui durera 3 jours, et coïncide avec une hypertrophie notable des ganglions préscapulaires. La ponction du foie ne permet pas de trouver de corps bleus, mais à partir du 20 Août, les gamétocytes apparaissent dans les hématies. L'animal a donc fait un

accès thermique suivi de guérison clinique. Conservé à l'abri des tiques, il est splénectomisé le 15 Novembre. Cette opération entraîne une augmentation du nombre des gamétocytes qui atteint 100 pour 1.000 hématies pendant quelques jours, et retombe ensuite à 30 pour 1.000.

Observation 23

Un lot de larves sont gorgées du 15 au 20 Août 1937 sur le veau 6-15, indemne de theileriose, mais infecté expérimentalement avec *Anaplasma marginale*. La mue larve-nymphé a lieu le 28 Août et les nymphes sont conservées à jeun jusqu'au 10 Novembre. Elles sont alors placées sur le veau 6-267, qui a fait 3 mois auparavant un accès typique de theileriose. Le repas dure 6 jours, et les Nymphes gorgées restent en sommeil jusqu'au 20 Mai, date où se produit la mue nymphé-adulte.

Le 19 Juin, dix adultes sont placés sur le veau neuf 7-25 et se gorgent en 6 à 11 jours. Le 30 Juin, le veau fait un accès typique de theileriose.

REMARQUE: Dans les expériences de transmission d'organismes pathogènes par les tiques, les résultats négatifs ne doivent être acceptés qu'après un nombre suffisant de contrôles. Il arrive en effet que des tiques infectantes n'infectent pas un veau réceptif. Si l'on répète les expériences les résultats peuvent être positifs. Voici deux exemples:

Observation 24

Le 14-7-1937, on applique sur le veau Sistan 119, sept adultes de *H. detritum* issus de nymphes infectées à l'Institut Pasteur d'Alger. Cet animal ne réagit pas, alors que le veau 6-77, piqué par 7 adultes de même origine fait un accès de theileriose.

Le 26-9-37, le même Sistan 119 est piqué par une cinquantaine de nymphes de *H. dromedarii* Z.10—4.2, qui avaient été gorgées à l'état larvaire sur le veau 6-172 infecté par *T. annulata*. Aucune réaction.

Le 20-2-1938, sont appliqués sur Sistan 119 trente adultes de *H. impressum* A. 26 qui avaient été gorgés au stade larve-nymphé sept mois auparavant sur le veau 6-106 infecté de *T. annulata*. Six tiques seulement se fixent, mais le onzième jour éclate un grave accès typique à *T. annulata* qui dure 15 jours et est suivi de guérison clinique.

Splénectomisé le 15-4-1938, ce veau fait une forte poussée thermique sans augmentation sensible du nombre des gamétocytes et sans corps bleus.

Observation 25

Le 18-4-1938, on applique sur le veau 7-2 dix adultes de *H. savignyi* B. 18, gorgés aux stades larvaire et nymphal (3 hôtes) sur des veaux infectés de theileriose. Aucune réaction.

Le 17-5-38, on applique sur ce veau dix adultes de *H. savignyi* B. 49

capturés alors qu'ils étaient fixés sur un cheval.

Le 28-5-38, le veau fait un accès typique de theileriose.

Remarques sur certains résultats obtenus par d'autres chercheurs

D'après les travaux dont j'ai connaissance, *H. detritum* (syn: *H. mauritanicum*) transmet la theileriose pathogène en Afrique du Nord, Russie (Galouzo 1933, Tzelischeva 1940) et Iran.

H. impressum, au Kenya (Daubney 1936), au Kazakstan (*H. marginatum*) (Tzelischeva 1940) et en Iran.

H. savignyi au Daghistan (*H. aegyptium*) (Galouzo et Bernads kaja 1930), au Kazakstan (Tzelischeva 1940), en Iran, et probablement en Afrique du Nord.

Le rôle d'*H. excavatum* n'a été bien étudié qu'en Iran. Cette espèce, de morphologie très variable, existe dans toute l'Asie mineure. Des *Hyalomma excavatum* d'Irak m'ont permis de transmettre *T. annulata* à des bovins Iraniens. D'autre part des bovins importés de France en Iran *via* Bagdad (L. P. Delpy 1937) furent infectés de theileriose par *H. excavatum*.

Kornienko et Schmuireva (1944) croient que *Hyalomma turkmeniense* Olenov 1931 peut transmettre *T. annulata* et que le virus passe de la tique mère à sa descendance. *H. turkmeniense* étant à mon avis synonyme de *H. excavatum* peut bien transmettre *T. annulata*. Par contre les deux expériences que relatent les auteurs ne sont pas entièrement convaincantes: dans la première, il s'est écoulé plusieurs mois entre la piqûre des tiques et l'apparition des *Theileria*. Dans la seconde, la theileriose qui fut transmise ne s'est manifestée que par la présence de «Corps theileriens» dans le sang pendant 5 à 6 jours.

Transmission dans les conditions naturelles

Dans les régions où sévit *Hyalomma excavatum*, les bovins sont exposés à l'infection depuis le début du printemps jusqu'à l'automne.

Au printemps, les adultes à jeun issus des nymphes gorgées qui ont passé l'hiver à l'état de sommeil, sortent de leurs gîtes, qui sont les anfractuosités des murs ou constructions en terre ou en maçonnerie. Ces adultes sont, sur le haut plateau, toujours infectants parce qu'ils proviennent de larves et de nymphes qui se sont gorgées à la fin de l'été ou en automne et qu'il est pratiquement impossible de trouver, en automne, des veaux indemnes de theileriose.

کتابخانه انستیتو رازی

Ces adultes donnent une première génération dont le cycle sera terminé à partir de Juin, et, en effet, on trouve pendant tout l'été et jusqu'en automne sur des bovins, des adultes des deux sexes, à jeun et en règle générale infectants. Ces adultes donnent la 2^e génération, qui passe l'hiver dans le sommeil nymphal, ou plus rarement au stade adulte, et à jeun.

J'ai noté (1946) que sur des animaux de réceptivité comparable, exposés à l'infection naturelle, la theileriose revêt des formes évolutives plus graves au printemps et en été qu'en automne. Ce que nous savons du cycle sporogonique de *T. dispar* (= *T. annulata*) chez *H. mauritanicum* (= *H. detritum*), tel qu'il a été décrit par Edm. Sergeant et ses collaborateurs (loc. cit. p. 144 et suivantes) conduit à penser que les sporozoïtes, qui constitueraient le stade infectant, sont le terme ultime d'une longue évolution dans l'organisme de la tique.

Or dans le cas de *H. excavatum*, des tiques infectées en été à l'état larvaire ou à l'état nymphal sont infectantes au stade suivant 3 à 4 semaines plus tard.

Il est possible qu'en pareil cas l'élément infectant ne soit pas le sporozoïte mais une forme évolutive plus jeune, douée d'une moindre virulence.

V—ESSAIS DE PREMUNITION

Ce que nous avons écrit au sujet de l'épidémiologie de la theileriose chez les veaux indigènes, montre que la prémunition artificielle serait pratiquement impossible à réaliser. En outre, elle ne présente pas d'intérêt économique.

Par contre, il est absolument nécessaire de soumettre à la prémunition les bovins étrangers qui doivent être importés dans ce pays.

J'ai relaté (1937) les résultats désastreux d'une tentative d'importation de bovins français en Iran. Ces animaux furent transportés en camion de Beyrouth à Téhéran *via* Bagdad, du 29 Mars au 12 Avril. Le voyage, bien organisé par mon regretté confrère Vecten, s'effectua dans les meilleures conditions, mais il fut nécessaire d'acheter des fourrages en Irak. Avec ces fourrages, furent transportées des *Hyalomma excavatum*, que je retrouvai sur les animaux dès leur arrivée en Iran. Dans l'espace d'un mois, sur 16 bovins, 14 moururent de theileriose et les 4 autres purent être guéris.

La preuve du danger que constitue la theileriose ayant ainsi été

administrée, toute importation de bovins fut fortement déconseillée jusqu'à ce que nous ayons la possibilité de prémunir les animaux avant leur départ d'Europe.

Les recherches faites en collaboration avec l'Institut Pasteur d'Alger nous ayant montré que les souches Algérienne et Iranienne de *Theileria* prémunissent l'une contre l'autre, nous étions en droit de penser que des bovins prémunis en France avec une souche d'Alger pourraient résister à l'infection naturelle par la souche Iranienne. Cette hypothèse a été vérifiée par l'expérience. Malgré l'intervention d'un ensemble de circonstances défavorables, 48 bovins prémunis à Paris furent importés en Iran et 96 pour 100 d'entr'eux ont parfaitement résisté à la theileriose.

Ont contribué à divers titres au succès de cette entreprise, non seulement M. le Professeur Edm. Sergent et son collaborateur notre collègue et ami A. Donatien, mais aussi le Directeur des Services vétérinaires au Ministère de l'Agriculture, qui a aplani bien des difficultés administratives; le regretté Dr. Rinjard, Directeur du Laboratoire National des recherches d'Alfort et le Sous Directeur, M. Thierry qui ont mis à notre disposition pendant plus de trois mois leurs installations; le Directeur Bressou et les Professeurs Lesbouyries et Letard de l'Ecole vétérinaire d'Alfort.

Enfin, le Dr. Yazdi Zadeh, vétérinaire Iranien, actuellement Directeur du Service sanitaire au Ministère de l'Agriculture, m'a constamment assisté, et a assuré la lourde charge de veiller à la santé des animaux en Octobre 1939, pendant le voyage de Paris à Téhéran.

Organisation de l'expérience

La coordination des nombreuses démarches inévitables pour acheter les animaux, vérifier leur état de santé, les réunir en un endroit convenable pour les prémunir, et, enfin, assurer leur transport par voie terrestre et maritime de Paris à Téhéran, nous avait obligés à limiter la durée maxima des opérations de prémunition aux mois de Juin et Juillet.

Le 7 Juin, 50 bovins appartenant aux races Tarentaise, Montbeliarde, Schwitz et Tachetée de l'Est, étaient effectivement réunis dans les excellents aménagements construits à Alfort par le Pr. Vallée pour ses recherches sur la fièvre aphteuse.

Tous ces animaux avaient été soumis aux épreuves de la tuber-

culine et de la brucelline, et vaccinés contre la fièvre charbonneuse. D'autre part les arrangements nécessaires avaient été pris avec A. Donatien pour que le virus-vaccin theilerien nous parvienne vers le 15 Juin.

Survinrent divers accidents qu'il était impossible de prévoir et qui, non seulement nous obligèrent à remanier le plan de travail, mais encore faillirent entraîner un échec total. Ces accidents furent: la contamination d'un lot de vaccin par *A. marginale*, l'évolution de la fièvre aphteuse chez nos animaux, et finalement la guerre mondiale.

Purification du vaccin n° 1 contaminé par A. MARGINALE

Le 30 Mai 1939, à l'Institut Pasteur d'Alger, A. Donatien inocula le veau A.87 avec le virus theilerien de passage. Ce veau présenta l'adénite initiale le 13 Juin et commença son accès thermique et parasitaire le 15 Juin.

Le 16 Juin à 15 heures furent prélevés 600 cc. de sang (60 doses de 10cc.). Ce sang, citraté, fut envoyé par avion le 17 au matin et nous fut remis le même jour à 17 heures. Nous comptions l'utiliser le lendemain matin, mais dans la nuit, parvint un télégramme nous informant que le sang était contaminé par *A. marginale*.

Cet accident rendant incertaine la fourniture d'un nouveau lot de vaccin par Alger, je tentai de purifier le vaccin n° 1. Il fut à cet effet centrifugé à 3.000 tours pendant 10 minutes, et laissé une nuit à la glacière. Le lendemain la partie supérieure du plasma fut décantée.

Observation 26:

Le 20 Juin, la génisse Tarentaise 535 est inoculée sous la peau avec 60cc. de plasma. Cette forte dose fut jugée nécessaire en raison de la faible virulence probable du matériel inoculé.

Dix huit jours plus tard, le 8 Juillet, le sujet fit un accès très net, mais bien toléré, de theileriose, avec adénite et présence de corps bleus dans les ganglions et le foie. A aucun moment le sang ne renferma d'anaplasmes.

Nous aurons à compléter plus loin l'histoire de cette génisse (voir observation: 31).

Observations 27 et 28:

Le 14 Juillet, n'ayant encore point la certitude de recevoir en temps voulu un nouveau lot de vaccin, nous décidons de passer notre sang apparemment débarassé d'*A. marginale* sur deux autres génisses.

50cc. de sang du n° 535 sont citratés et laissés une nuit à +2°. Le lendemain, 15 Juillet, les n° 551 (Montbéliarde) et 533 (Tarentaise) reçoivent chacune sous la peau 10cc. de ce sang.

Le 26 Juillet, onze jours plus tard, 533 fait un accès thermique et parasitaire net mais bien toléré. 551 ne réagit qu'après 18 jours, le 2 Août et fait également un accès net sans complications.

Le sang des deux sujets n'ayant jamais présenté d'anaplasmes, nous aurions certainement prémuni tous nos animaux avec cette souche qui se révélait très maniable, si nous n'avions été prévenus qu'un nouveau lot de vaccin allait nous être envoyé.

Il va sans dire que le délai que nous nous étions préalablement fixé dut être prolongé ce qui entraîna bon nombre de complications de divers ordres.

Apparition de la fièvre aphteuse.

Le 28 Juillet la génisse 543 est atteinte de stomatite et le Professeur Lesbouyries diagnostique la fièvre aphteuse. Cette vache et celles qui se trouvaient dans les boxes voisins sont envoyées pour isolement à l'Ecole d'Alfort.

Après quelque hésitation, mais pressés par la fuite du temps, nous décidons de prémunir les autres animaux, opération qui fut pratiquée le 31 Juillet et le 1er Août.

Malheureusement, toutes les précautions prises, et en particulier l'injection préventive de sérum antiaphteux gracieusement mis à notre disposition par la Direction des Services vétérinaires, n'empêchèrent pas la fièvre aphteuse d'atteindre successivement tous les animaux. Selon les cas elle évolua avant, pendant ou après l'accès theilerien et eut souvent une fâcheuse influence sur la gravité de l'accès.

Prémunition avec le vaccin n° 2.

Ce vaccin était constitué par du sang prélevé à Alger sur un veau en accès de theileriose le 30 et le 31 Juillet. Il nous parvint et fut utilisé le 31 Juillet et le 1er Août sur 39 bovins.

Les tableaux II et III résument les résultats obtenus. Nous les compléterons par les remarques suivantes:

a)—Les bovins appartenaient aux races Tarentaise (Tar.), Tachée de l'Est (Tach.) Montbéliarde (Montb.) et Schwitz (Sch.). Ils étaient âgés de 12 à 30 mois.

b)—La gravité des accès est indiquée par le nombre des croix. Les accès bénins (+) correspondent aux tracés thermiques 536 et 566, (figure 5). A aucun moment la vie des animaux ne parut en danger. Le seul symptôme net fut l'adénite initiale. 20 animaux (51 p.100) firent des accès de ce type.

Prémunitions du 31-7-1939— (10cc. vaccin n° 2)

N°	Sexe	Race	Durée incu- bation	Durée accès thermique	Gravité de l'accès	Fièvre aphteuse	Observations
781	M	Tar.	15	9	++	+	
782	M	>		Pas d'accès		+	Voir observation
522	M	>	15	14	++++	++	<i>Mort</i> -voir fig. 5
523	M	>	17	13	++	+	
524	M	>	15	6	+	+	
525	F	>	16	18	+++	+	Accès double
526	M	>	15	10	++++	+	<i>Mort</i> -voir fig. 6
527	F	>	18	10	+	+	
528	F	>	20	7	+	+	
529	F	>	16	8	++	+	Voir fig. 5
530	F	>		Pas d'accès		+	Voir observation
531	F	>	17	8	++	+	
532	F	>	17	8	++	+	
534	F	>	19	8	+	+	
536	M	Tach.	16	7	++	+	Voir fig. 5
537	M	>	19	7	+++	+	
538	M	>	20	6	+	+	
542	F	>	20	7	+	+	
544	F	>	19	7	+	+	
545	F	>	18	7	+	+	
547	M	Montb.	21	9+5	+++	+	Accès double
548	M	>	14	10	+	+	
550	M	>	18	12	+	+	
552	F	>	16	11	+++	++	Voir fig. 5
553	F	>	19	1	Inapparent	+	Voir observation
554	F	>	17	8	++	+	
555	F	>	18	7	+	+	
556	F	>	17	7	++	+	
557	F	>	9	5	+	+	
559	M	Schw.	20	7	+	++	
563	F	>	17	8	+	+	
564	F	>	16	9	+	+	
565	F	>	16	10	+	+	
566	F	>	18	5	+	+	Voir fig. 5
567	F	>	19	11	++	+	
568	M	>	16	12	+	+	
569	F	>	18	7	+	+	
570	F	>	20	11	+++	+	Voir fig. 5
571	F	>	16	9	+	+	

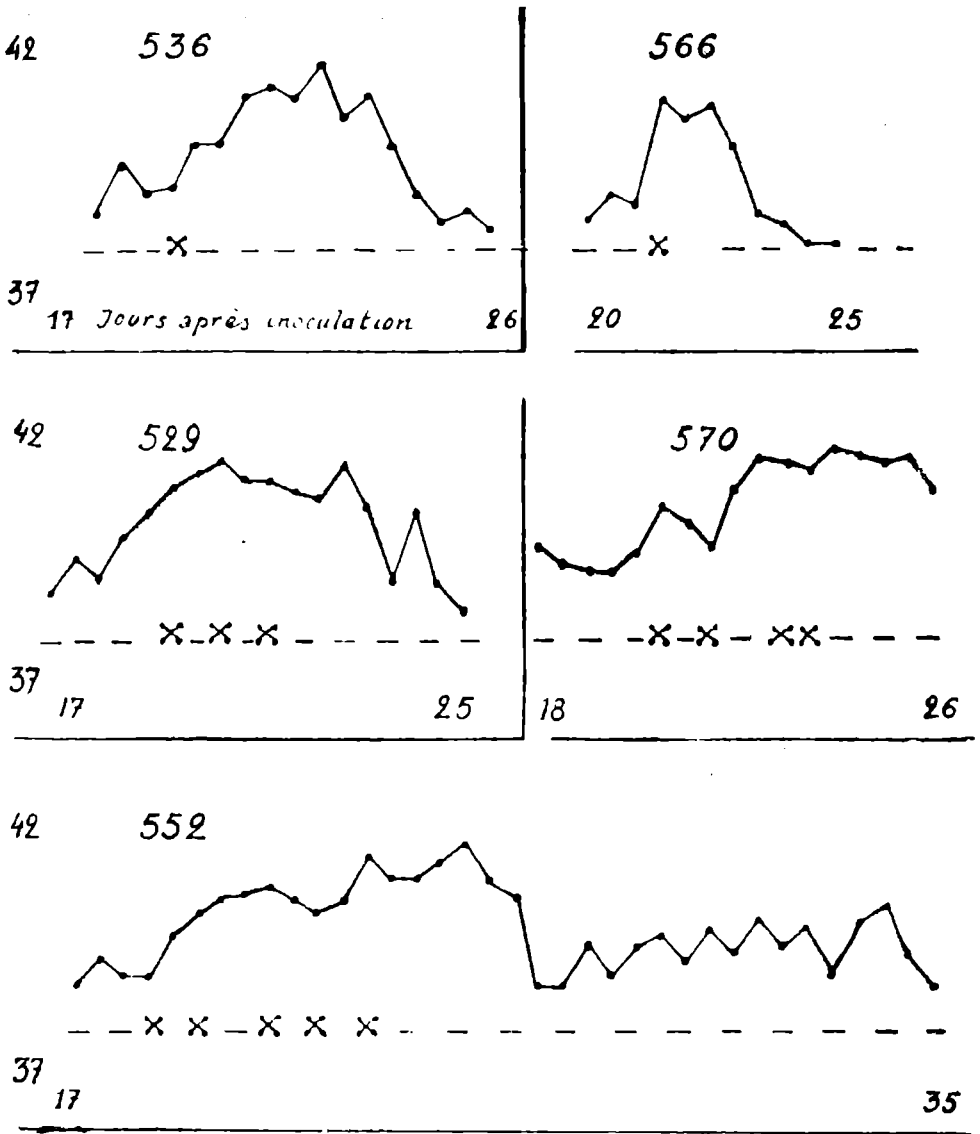


Fig. 5—Theileriose. Accès de prémunition

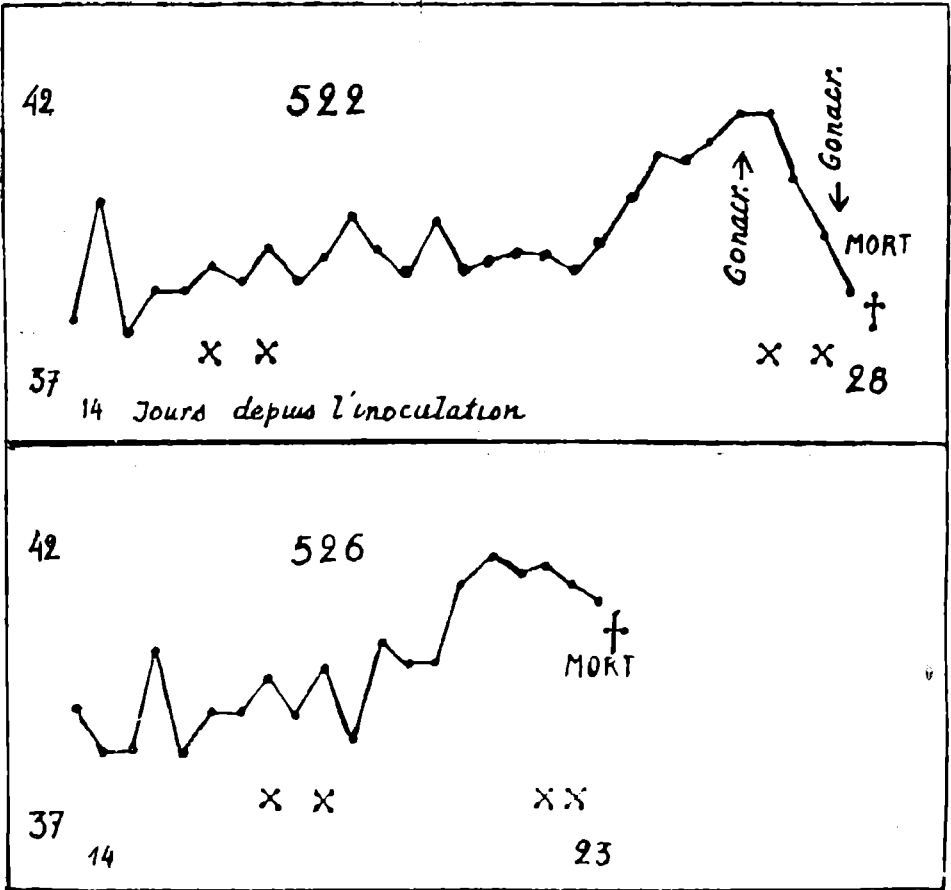


Fig. 6—Theileriose, accès mortels de prémunition

TABLEAU III

	Nombre de cas	Pourcentage
Pas d'accès	2	5,1
Accès de 1 jour	1	2,5
Accès de 5 à 10 jours	27	69
Accès de 11 à 14 jours	5	12,8
Accès doubles	2	5,1
Accès mortels	2	5,1

Les accès graves (+ +) correspondent aux tracés thermiques 529 et

570 (figure 5). La température s'établit pour plusieurs jours au dessus de 41° et s'accompagne des signes habituels de la fièvre. Ces symptômes témoignent d'une infection grave, prouvée par la présence dans le foie et les ganglions de nombreuses formes de schizogonie. Si la température se maintient plus de 3 jours au dessus de 41°, il est nécessaire de mettre en œuvre divers moyens thérapeutiques dont il sera parlé ultérieurement. 9 animaux (23 p.100) firent des accès de ce type.

Les accès très graves (+++) correspondent au tracé thermique 552, figure 5, et sont caractérisés par leur longue durée. L'état général devient rapidement mauvais. Le malade ne mange pas, et s'installe l'atonie digestive qui est toujours redoutable. Lorsque cesse l'accès schizogonique, les formes sanguines (gametocytes) deviennent très nombreuses dans les hématies, et le sang présente de graves lésions d'anémie (anisocytose, poïkylocytose, basophilie, hématies ponctuées). Le nombre des hématies baisse considérablement. La formule leucocytaire montre une augmentation très nette des lymphocytes. L'amaigrissement est très rapide. La muqueuse oculaire se couvre de pétéchies, et l'on assiste à l'évolution d'un accès de theileriose aussi grave que ceux qui sont transmis par les tiques. Nous avons observé 5 de ces accès (12,8%) et je suis convaincu que si les malades n'avaient pas été placés dans d'excellentes conditions hygiéniques et n'avaient pas bénéficié d'une thérapeutique fort énergique, ils n'auraient pu se rétablir.

Les 2 accès mortels sont représentés par les tracés 522 et 526 (fig. 6) et peuvent être qualifiés de suraigus ou foudroyants. Dans le cas du n° 526, l'état général était bon, mais l'animal fut trouvé mort le matin du 23 Août. Cet accident nous porta naturellement à redoubler de prudence, et le n° 522 qui faisait un accès très comparable à celui du 526 fut traité par le Zothelone et la Gonacrine. L'injection de 2 grammes de Gonacrine faite le 26, entraîna une chute thermique de 2 degrés le 27 Août, mais le nombre de formes schizogoniques resta élevé et une deuxième injection de Gonacrine n'empêcha pas la mort.

c)—Influence de la race.

Nos résultats indiquent une sensibilité très variable des Tarentaises (les unes n'ont pas réagi, tandis que d'autres sont mortes), et une bonne résistance des Schwitz (80 % d'accès bénins).

Vu le petit nombre d'animaux en expérience et l'interférence de la fièvre aphteuse ces résultats n'ont que peu de valeur.

TABLEAU IV

Races	Nombre de vaccination	Accès bénins	Accès graves et très graves	Accès mortels	Accès inapparents
Tarentaises	14	4 (28,5%)	6 (43%)	2 (14%)	2 (14%)
Tachetées	6	4 (67%)	2 (33%)	0	0
Montbéliardes	9	4 (44,5%)	4 (44,5%)	0	1 (11%)
Schwitz	10	8 (80%)	2 (20%)	0	0

d) — Résistance innée:

Observations 29-30-31. Les numéros 782 et 530 ont toléré la vaccination sans aucune réaction thermique ou parasitaire. 26 jours après avoir été vaccinés, ils reçurent 15 cc. de sang du n° 544 en plein accès de theileriose, et ne présentèrent encore aucune réaction.

Le numéro 533 ne réagit à la vaccination que par une légère adénite le 18^e jour, sans faire d'accès thermique ni parasitaire.

Ces trois animaux résistèrent parfaitement en Iran aux piqûres de *Hyalomma* infectants. Ils ont donc bénéficié de l'état de résistance innée, décrit par Edm. Sergent et ses collaborateurs (loc.cit.p.420).

Notons cependant qu'au cours de l'été 1940, leur sang renfermait de rares *T. annulata*.

e) — Action d'un vaccin trop faible

Observation 32: Le n° 535 (voir observation 26) avait reçu le 20 Juin 1939 une très forte dose (60cc.) d'un plasma ne renfermant vraisemblablement que peu de parasites. Par ailleurs ces parasites avaient séjourné 4 jours *in vitro*. Néanmoins le sujet fit le 18^e jour un accès net: température 41°, corps bleus dans le foie et les ganglions, puis infection sanguine normale.

Le 1er Août nous lui injectons 10 cc. du vaccin theilerien n° 2. Il en résulte, 22 jours plus tard, une brève poussée thermique, sans autres phénomènes.

Arrivé en Iran, l'animal fait le 30 Mars 1940 un violent accès de theileriose et meurt le 10 Avril, malgré une thérapeutique très énergique. Ainsi cet animal, que nous pouvions croire prémuni a contracté une theileriose mortelle dès qu'il fut piqué par des *Hyalomma*. On ne trouva sur lui que quelques *Hyalomma excavatum*.

Observation 33: Le n° 551 est inoculé le 15 Juillet 1939 avec 20cc. de sang citraté du n° 535 (observation 32) gardé une nuit à la glacière. Le 26 Juillet, 551 fait un léger accès thermique sans corps bleus décelables. Le 31 Juillet, il est vacciné avec le vaccin n° 2 et ne fait par la suite aucune réaction.

En Iran, le 31 Mars 1940 (en même temps que 535) cet animal fait un accès de theileriose et meurt en 3 jours.

Observation 34: Le n° 533, prémuni exactement dans les mêmes conditions que 551 a parfaitement résisté en Iran aux piqûres de *Hyalomma* et n'a pas contracté la theileriose.

L'on peut conclure de ces observations que l'infection par un virus quantitativement et qualitativement faible n'a prémuni contre un virus normal qu'une fois sur trois.

THÉRAPEUTIQUE

Ainsi que je l'ai mentionné en 1937, l'injection de Gonacrine (2 à 3 grammes dans la veine) est fréquemment suivie d'une forte chute thermique et de guérison.

Il n'y a pas d'action nette sur les parasites, mais la résistance du malade semble renforcée. Dans d'autres cas, la Gonacrine n'a aucune action. Tantôt la température reste élevée, tantôt la chute thermique ne s'accompagne pas d'une amélioration de l'état général. Il paraît en tous cas indiqué d'avoir recours à la Gonacrine dès que la température se maintient plus de 48 heures au dessus de 41°.

Chez les animaux en cours d'accès grave, qui résistent mal, ne mangent pas, et sont atteints d'atonie du système digestif, il convient d'employer avec intensité des tonicardiaques, des stimulants des fonctions digestives, et des stimulants du système nerveux.

Dans certains cas, nous avons fait administrer plusieurs litres de lait par jour avec une sonde stomacale. Cette thérapeutique, difficile et couteuse n'est évidemment applicable que dans des cas particuliers.

INDICATIONS DE LA PRÉMUNITION ARTIFICIELLE.

L'Institut Pasteur d'Alger a procédé de 1924 à 1942 à 19 campagnes de prémunition contre la theileriose, avec les résultats moyens suivants: (*loc.cit.*p.733)

-Nombre de vaccinés	36.631
-Morts des suites de la vaccination	1,52‰
-Morts de theileriose malgré la vaccination	0,71‰

-Total des pertes chez les vaccinés 2,23%

D'autre part, de 1933 à 1938 les observations suivantes ont été faites, dans une même région:

Année	Pertes dans les troupeaux prémunis (pour 100)	Pertes dans les troupeaux non prémunis (pour 100)
1933	0,9	9,5
1934	1,6	9
1935	0,8	5,2
1936	0,7	4,2
1937	1,9	56,7
1938	0,3	15,35

Ces chiffres montrent bien l'heureuse influence de la prémunition, sur les bovins algériens, et il n'est point besoin de commentaires.

En Iran, la prémunition des animaux de race indigène est inutile, pour les raisons que j'ai données au cours de ce travail.

Par contre, la prémunition des animaux de race étrangère, avant leur importation est indispensable, et c'est elle seule que nous considérons ici. Il n'est pas douteux que cette prémunition constitue une opération difficile, coûteuse et assez dangereuse. Dans l'expérience que nous avons relatée sont intervenus divers facteurs défavorables, notamment la fièvre aphteuse. Cependant, la souche que nous avons employée a causé un pourcentage trop élevé d'accès graves, très comparables aux accès causés par la piqûre des *Hyalomma*.

Le résultat final fut très bon, puisque sur 48 bovins finalement importés, deux seulement succombèrent à la theileriose. Il faut donc conclure que la prémunition des bovins destinés à être importés en moyen Orient, est indiquée, mais qu'elle doit être pratiquée par des gens connaissant bien la theileriose, et en s'entourant des plus grandes précautions.

RESUME

1--*Theileria annulata*, agent de la theileriose pathogène, est transmise en Iran par quatre espèces de tiques:

H. excavatum (C.L.Koch) L.P. Delpy 1946

H. detritum P. Shülze 1918 (Syn. *H. mauritanicum* Senevel 1922)

H. savignyi (Gervais) L.P. Delpy 1946

H. impressum (C.L. Koch) L.P. Delpy 1946

2—Le mode de transmission qui est partiellement fonction de la biologie de chaque espèce est étudié.

Les larves ne sont jamais infectantes, parceque l'infection à *T. annulata* n'est pas héréditaire chez les tiques.

Les nymphes ne peuvent transmettre que l'infection acquise par les larves. Seules par conséquent les espèces qui évoluent sur trois hôtes peuvent être infectantes au stade nymphal.

Les adultes peuvent transmettre l'infection acquise par les larves et les nymphes.

Ces faits et la connaissance de la biologie des *Hyalomma* expliquent que des animaux réceptifs soient exposés à l'infection depuis le début du printemps jusqu'en Septembre ou Octobre.

3—Les conditions et les résultats d'une expérience de vaccination prémunitive effectuée en France et portant sur 52 bovins reproducteurs destinés à être envoyés en Iran, sont relatés. Le vaccin employé était constitué par une souche de *T. dispar* fournie par l'Institut Pasteur d'Alger. Deux bovins seulement moururent au cours de l'accès de prémunition. Deux autres moururent en Iran de theileriose transmise par les tiques, les 48 autres firent des accès de prémunition de gravité variable mais résistèrent parfaitement par la suite à l'infection par les tiques. Ceci confirme les précédentes observations sur la parenté immunologique des *Theileria* d'Afrique de Nord (*T. dispar*) et d'Asie mineure (*T. annulata*).

4—La vaccination prémunitive pratiquée sur des bovins de pure race française constitue une opération délicate, qui peut devenir dangereuse si la pureté du vaccin n'est pas certaine (contaminations par *A. marginale*) ou si les animaux sont exposés à d'autres affections (fièvre aphteuse). Quoiqu'il en soit cette vaccination est nécessaire pour permettre d'introduire en Iran avec sécurité des bovins de race Française.

BIBLIOGRAPHIE

DAUBNEY—1936—Rep. Dep. Agr. Kenya, 2,55

DELPY, L.P.—1937—Arch. I. Pasteur. Alger, 13, p.225

DELPY, L.P.—1946—Arch. I. Hessarek, Fasc. 4, p.79.

GALOUZO et BERNARSKAJA—1930—C.R. du Congrès sur les maladies du bétail. Tashkent.

KORNIENKO et SHMUIREVA—1944—Veterinariya, 26,44

Mac HATTIE, C.—1935—Trans. Roy. Soc. Trop. Med., 28,649

NEUMANN—1899—Mem. Soc. Zool. France, XII,107.

Edm. SERGENT, A. DONATIEN, L. PARROT et F. LESTOQUARD—1945—
Etudes sur les piroplasmoses bovines—Alger.

Institut Razi

Hessarek (Iran)