

RECHERCHES EFFECTUÉES EN IRAN  
SUR *THEILERIA ANNULATA* DSCHUNKOWSKY ET LUHZ,  
ET SA TRANSMISSION DANS LES CONDITIONS  
NATURELLES OU EXPÉRIMENTALES

PAR L. P. DELPY (\*)

---

Les theilerioses ont été si parfaitement étudiées à l'Institut Pasteur d'Algérie par EDM. SERGENT, DONATIEN, PARROT et LESTOQUARD (1) qu'il serait sans intérêt de faire l'étude d'ensemble de la theileriose bovine d'Iran, identique à celle d'Afrique du Nord. C'est donc seulement la partie originale de nos recherches que nous résumerons ici.

Dès 1932 (2), j'avais constaté la présence dans le sang des bovins iraniens de plusieurs hématozoaires, dont deux *Theileria* l'une identique à *T. mutans*, l'autre à *T. dispar* Edm. Sergent et al. 1924.

La détermination de cette dernière espèce fut faite d'abord sur des bases purement morphologiques, et avec hésitation. En effet, il était admis à l'époque que *T. dispar* ne persistait pas dans le sang des sujets guéris (3) et nous ne pouvions qu'être surpris de trouver ce parasite chez presque tous les bovins en bonne santé, pourvu que les examens soient suffisamment attentifs. Un second fait paradoxal était l'extrême rareté de la theileriose-maladie. C'est tout à fait exceptionnellement en effet que nous vîmes des accès aigus et, si nous inoculions même à forte dose le sang de ces accès aigus à des animaux dont les hématies même après examen prolongé ne présentaient pas de *Theileria*, le résultat restait négatif. Enfin, si ces sujets non réagissants étaient spléctomisés, on assistait à la multiplication des formes sanguines, mais sans accès clinique.

Ces faits nous conduisirent à admettre que les bovins iraniens acquéraient dès leur jeune âge un état définitif de préimmunition, qui ne comportait que de très rares défaillances et dont le processus restait à élucider.

Des recherches expérimentales ne purent être entreprises d'emblée. Tous les bovins dont nous pouvions disposer étant en état de prémunition, il fallait créer un élevage de veaux neufs strictement protégés contre les tiques.

Il fallait aussi déterminer les tiques de l'Iran qui n'avaient jamais été étudiées. Il fallait enfin obtenir, par la méthode des élevages de laboratoire, des réserves de tiques neuves, aux divers stades, pour rechercher les espèces aptes à transmettre la theileriose.

Nos recherches étaient donc peu avancées, lorsqu'au printemps de 1935 le Ministère de l'Agriculture importa 16 bovins reproducteurs achetés en France. Dans la quinzaine qui suivit leur arrivée, tous avaient contracté la theileriose et, à la fin du premier mois, 12 étaient morts.

Un an plus tard furent importés d'URSS cinq bovins de race Schwitz, nés dans le Caucase et donnés comme prémunis contre la theileriose de cette région. Après 1 mois quatre d'entr'eux étaient en accès aigu. L'un mourut, les trois autres guérirent, sans doute grâce au traitement institué (transfusions, gonacrine, etc.). Le cinquième, mis à l'abri des tiques, fut inoculé avec 20 cm<sup>3</sup> de sang d'un de ses congénères convalescent. Il fit un accès sans gravité suivi de guérison.

Je ne reviendrai pas sur le détail de ces expériences involontaires qui ont été relatées ailleurs (4). Elles nous enseignèrent que noire *Theileria* était, par son action pathogène, indifférenciable de *T. dispar*, qu'elle était transmise par des *Hyalomma* (seul genre trouvé sur les malades, mais dont l'espèce restait à déterminer) et qu'il était inutile de vouloir entreprendre l'amélioration zootechnique des bovins du pays aussi longtemps que l'immunisation contre la theileriose ne serait pas réalisable. Des recherches actives se trouvaient désormais justifiées et elles furent menées avec les moyens nécessaires.

..

## IDENTIFICATION DE LA «THEILERIA» IRANIENNE

a) L'étude comparative de la morphologie des *Theileria* bovines pathogènes d'Afrique du Nord, d'Asie mineure et d'URSS montre une identité complète. Notre parasite fut d'ailleurs déterminé *T. dispar* par DONATIEN et LESTOQUARD et *T. annulata* par notre collègue MAC HATTIE qui dirigeait à l'époque le laboratoire de Bagdad.

b) Des *Hyalomma* sp., gorgés aux stades larvaire et nymphal sur des malades iraniens, furent envoyés à Alger. Placés sur des veaux

de la race d'Aubrac, ils transmièrent une theileriose identique à la theileriose algérienne. La souche, entretenue à Alger par passages, fut inoculée à des veaux préalablement prémunis contre *T. dispar*, souche Kouba. Ces animaux firent des accès thermiques et parasitaires sans gravité.

De nouvelles expériences effectuées à Alger et à Hessarak confirmèrent que les deux souches donnent l'une contre l'autre une prémunition marquée, attestant leur parenté antigénique (5). Cette parenté est encore prouvée par une expérience du professeur E. BRUMPT qui infesta à Paris, une génisse avec des *Hyalomma* que je lui avais envoyés.

Après guérison cette génisse fut soumise aux piqûres d'une trentaine de *Hyalomma* infestés en Algérie et ne présenta aucune réaction.

c) Il ne restait donc plus pour différencier *T. dispar*, de la *Theileria* d'Iran que deux caractères: le premier était que *T. dispar* semblait disparaître du sang des animaux guéris, tandis que celle *Theileria* y restait présent (1 à 10 parasites pour 1.000 hématies). Cette différence fut supprimée lorsque nos collègues d'Alger constatèrent que *T. dispar*, persiste également dans le sang après guérison, mais y est très rare.

Le second caractère était qu'en Algérie on considérait que *T. dispar* ne pouvait être transmise que par une seule espèce de *Hyalomma* (6), déterminée par SENEVET *H. mauritanicum* (7 et 8), et qui n'avait été trouvée qu'en Afrique du Nord. Nous avons montré (9) qu'il s'agissait là d'un malentendu attribuable à la confusion qui régnait à l'époque dans la systématique des *Hyalomma*.

En réalité, *T. dispar* comme notre *Theileria* peut être transmise par plusieurs espèces de *Hyalomma*. La transmission par *H. mauritanicum* est assurément la plus commune en Algérie, mais *H. mauritanicum* est en réalité *H. detritum*, espèce cosmopolite qui se trouve jusque dans les Balkans et en URSS.

En conclusion, il n'existe vraiment aucune différence entre *T. dispar* et la *Theileria* étudiée dans toute l'Asie mineure (10), aux Indes, dans le Caucase (\*) et en URSS. Cette *Theileria* étant connue dans ces régions sous le nom *T. annulata* Dschunkowsky et Lühz 1904 (11), nous attribuons ce nom à la *Theileria* iranienne.

Il semble ainsi que la famille des *Theileriidae* puisse être

---

(\*) Le cas mentionné plus haut des cinq bovidés du Caucase, considérés comme prémunis contre la theileriose et qui ont fait de accès aigus peu de temps après leur arrivée en Iran, permettrait de penser que les *Theileria* des deux pays sont différentes. En réalité, il fut démontré que ces animaux provenaient d'une région exempte de theileriose, mais n'avaient pas été prémunis.

réduite à trois espèces : *T. parva* d'Afrique du Sud, qui possède des caractères bien distincts, *T. annulata* du bassin méditerranéen d'Asie et d'URSS, enfin l'espèce cosmopolite non pathogène, *T. mutans*.

♦♦

### TRANSMISSION DE «*T. ANNULATA*» PAR LES «*HYALOMMA*»

Pour obtenir des animaux d'expérience certainement neufs, nous avons placé dans des étables à l'épreuve des tiques (modèle de l'Institut Pasteur d'Algérie) (6) des vaches sur le point de mettre bas et préalablement débarrassées de leurs parasites. Les veaux furent laissés dans le box de leur mère depuis leur naissance jusqu'à la fin de l'expérience. En ce qui concerne les tiques, nous avons constamment disposé de nombreux lots, élevés au laboratoire en partant de femelles gravides capturées en Iran ou en d'autres pays.

Ces élevages nous ont permis, non seulement d'étudier à l'abri des erreurs la transmission de *T. annulata*, mais aussi de faire une révision du genre *Hyalomma*, dont tous les biologistes qui avaient à s'occuper de ces parasites sentaient la nécessité.

Les espèces iraniennes de *Hyalomma* sont selon la classification que je propose (12) *H. excavatum* C. L. KOCH, 1844, *H. savignyi* (GERVAIS), *H. rufipes glabrum* L. P. DELPY, *H. detritum* P. SCHULZE, *H. dromedarii* C. L. KOCH et *H. brumpti* L. P. DELPY. Sur ces six espèces, les quatre premières ont permis de transmettre expérimentalement la theileriose (14 et 15). Ces quatre espèces existent en Afrique du Nord et l'identité de *H. mauritanicum* SENEVET avec *H. detritum* P. SCHULZE, ne fait aucun doute.

La souche Algérienne (*Theileria dispar*), a été transmise en Iran par *H. detritum* et *H. excavatum*. Quant à la souche Iranienne, elle a été transmise en Iran et en Algérie par *H. detritum* et *H. savignyi* (qui étaient déterminées par SENEVET *H. mauritanicum* et *H. ægyptium*) et par *H. excavatum*.

Le mode de transmission varie avec le nombre d'hôtes nécessaires à l'évolution de l'ixode, mais un fait reste constant, c'est la non transmission du virus de la femelle infectée à sa descendance. Ce fait a été constaté en premier lieu par EDM. SERGENT et ses collaborateurs en ce qui concerne *H. detritum*, et je l'ai observé chez les autres espèces.

KOURNIENKO et SCHMUIREVA (1944) (13) ont signalé que chez *H. turkmeniense* OLENEV, 1931, *T. annulata* est transmise par l'œuf de la mère à la larve, mais les deux expériences sur lesquelles se basent les auteurs ne sont pas probantes. Dans la première il se serait écoulé plusieurs mois entre les piqûres des larves présumées infestantes et l'apparition des *Theileria* chez les sujets piqués. On ne peut donc admettre une relation de cause à effet.

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. La tique incriminée, *H. turkmeniense* OLENEV, est à mon avis *H. excavatum* C. L. KOCH, qui est en Asie mineure le vecteur le plus commun de la theileriose. Or je n'ai jamais réussi à transmettre *T. annulata* avec des larves de *H. excavatum* issues de femelles infestées.

Les tiques qui évoluent sur deux hôtes s'infestent aux stades larvaire et nymphal qui se passent sur le même animal et peuvent infester le nouvel hôte sur lequel elles se fixent à l'état adulte. C'est le cas de *H. detritum* et (en général) de *H. savignyi* et *H. rufipes glabrum*. Les tiques qui évoluent sur trois hôtes s'infestent à l'état larvaire comme à l'état nymphal et peuvent infester au stade nymphal comme au stade adulte. C'est le cas de *H. excavatum*.

La fréquence saisonnière de la theileriose dans les divers pays est en relation évidente avec l'évolution des *Hyalomma* qui la transmettent. Nos collègues de l'Institut Pasteur d'Algérie ont bien étudié le comportement de *H. detritum* (syn. : *H. mauritanicum*), qui évolue sur deux hôtes (6). Leurs conclusions sont dans l'ensemble valables pour les tiques à deux hôtes d'Asie mineure : *H. detritum*, *H. savignyi*, *H. rufipes glabrum*.

L'espèce à trois hôtes *H. excavatum* qui peut infester dès l'état nymphal, constitue un danger du printemps à l'hiver.

Au printemps, sortent de leurs refuges hivernaux les jeunes adultes avides de nourriture. Ils infestent à coup sûr les animaux neufs qu'ils attaquent, parce qu'ils ont pris leurs repas larvaires et nymphaux au cours de l'automne précédent, époque où le sang de tous les bovidés renferme des *Theileria*. Ces adultes donnent naissance à une génération dont le cycle est bref et peut venir à terminaison au cours de l'été. Enfin, dans des circonstances favorables, les adultes gorgés à la fin de l'été donnent une descendance qui hibernera au stade nymphes gorgées ou adultes à jeun. Ainsi les animaux sont constamment exposés aux attaques des stades nymphaux ou adultes, infestants.

## RÉCEPTIVITÉ DES BOVINS IRANIENS

Nous avons étudié la réceptivité sur de jeunes veaux élevés à l'abri des tiques et soumis à l'infestation soit par piqûre de *Hyalomma* expérimentalement infestés, soit par l'inoculation de matériel virulent. Dans ces conditions, 100 % des sujets contractent la theileriose et la mortalité atteint 30 % (14). Ces résultats ne concordent pas avec ce que l'on observe dans les troupeaux où, comme nous l'avons vu, la theileriose maladie est exceptionnelle.

Nous avons alors réalisé des expériences nouvelles dans des conditions où l'intervention de l'expérimentateur a été réduite au minimum. Des animaux, provenant de régions situées à plus de 2.000 m. d'altitude et où nous avons formellement constaté qu'il n'existe ni *Hyalomma* ni theileriose, ont été transportés à 1.200 m. dans des pâturages voisins de l'Institut et où abondent les *Hyalomma*. Nous avons pu ainsi observer plus de 800 animaux en 4 ans. Les résultats détaillés concernant l'année 1957 ont été publiés en 1958 (14). Les résultats d'ensemble peuvent être résumés comme suit.

En moyenne sur 100 veaux neufs, 35 ont contracté la theileriose dans un délai de 1 mois après leur arrivée dans les pâturages à *Hyalomma*. Nous donnons dans le tableau ci-dessus les nombres moyens obtenus en observant pendant 45 jours des lots successifs d'animaux.

*Fréquence de la theileriose, et des divers types d'accès theileriens chez des veaux neufs exposés à l'infestation naturelle pendant 1 mois. Pour la définition des différents accès, voir L. P. DELPY 1946 (14).*

Mois	Sur 100 exposés : Infestés	Sur le nombre d'infestés ramené à 100			
		Accès typiques	Accès thermiques	Infections latentes	Mortalité
Mai . . .	10	40	40	20	10
Juin . . .	40	55	30	15	5
Juillet . .	64	44	18	38	5
Août. . .	55	11	11	78	1
Septembre	38	8	13	79	0
Octobre .	19	0	8	92	0
Novembre.	20	0	0	100	0

Lorsque nous écrivons, par exemple, qu'en mai, 10 % des animaux sont infestés, nous voulons dire que sur 100 veaux laissés du 1<sup>er</sup> au

30 mais dans des enclos infestés, puis passés à d'autres services où ils étaient peu exposés aux piqûres des tiques, 10 ont été reconnus atteints de theileriose avant le 15 juin. Nous admettons en effet que la durée maxima de l'incubation est de 15 jours.

Les accès thermiques seraient passés inaperçus si les températures n'avaient été prises chaque jour. Ils se sont toujours accompagnés de la présence de formes schizogoniques dans les cellules du S. R. E. Les infections latentes n'ont pu être décelées que par des examens de sang journaliers. Nous ne pouvons être très précis en ce qui concerne la présence des formes schizogoniques, parce qu'il était impossible de ponctionner chaque jour la rate ou les ganglions de tous les sujets dont la température était normale. Les formes sanguines apparaissaient insidieusement et, à ce moment, les formes schizogoniques étaient généralement absentes, parfois présentes, mais rares. Les accès typiques ou thermiques prédominent au printemps, les infections latentes en été et surtout en automne. Nous ne sommes pas en mesure d'expliquer ce phénomène qui a été discuté dans notre travail de 1946. Remarquons toutefois que les accès typiques s'observent à l'époque où les animaux sont piqués par des tiques à évolution lente (tiques à deux hôtes, ou tiques à trois hôtes ayant passé l'hiver).

Les maladies bénignes au contraire s'observent au cours des mois où pullule *H. excavatum*, dont les nymphes peuvent être infestantes quelques semaines après qu'elles se sont infestées à l'état larvaire. Il pourrait donc y avoir une relation entre la durée de l'évolution du protozoaire chez la tique et son action pathogène.

\*  
\*  
\*

## PRÉMUNITION DE BOVINS DE RACE ÉTRANGÈRE

Abstraction faite de leur intérêt scientifique, les recherches pour suivies de 1932 à 1939 avaient un objet d'intérêt pratique évident. Le Service iranien de l'élevage et les producteurs de lait estimaient nécessaire d'améliorer races locales par croisement avec certaines races étrangères. Les tentatives de 1935 et 1936 avaient démontré que les reproducteurs étrangers, dont l'importation était difficile et coûteuse, n'avaient que peu de chances d'échapper à la mort. Nos expériences avaient également montré que, même à l'intérieur du pays, il n'était pas sans danger de déplacer les bovins d'une province à l'autre et certains sceptiques l'avaient vérifié à leurs dépens. Ainsi, une partie importante du programme agricole national avait dû être différée.

Lorsque nous eûmes acquis la conviction en 1939 que les *Theileria* d'Algérie et d'Asie mineure étaient identiques et qu'elles prémunissaient l'une contre l'autre, nous prîmes la responsabilité d'une nouvelle tentative d'importation. Cette tentative devait être basée sur la prémunition des animaux, en France, avec le virus-vaccin et par la méthode de l'Institut Pasteur d'Algérie. En effet, nous savions que, dès leur débarquement en Asie mineure, les animaux seraient exposés à l'infestation. Ils devaient donc nécessairement être prémunis avant leur embarquement. D'autre part, nous ne disposions pas en Iran de souches modifiées par de nombreux passages et présentant l'innocuité relative de la souche Kouba de l'Institut Pasteur d'Algérie. Enfin, eussions-nous disposé à Hessaïak d'une souche maniable, qu'il eût été impossible de transporter le sang vaccinal en France et de l'utiliser avant qu'il fut devenu inactif.

Il fut donc nécessaire d'établir un plan d'ensemble très précis et le succès ne fut possible que grâce à la compétence exceptionnelle de notre collègue et ami A. DONATIEN, qui réussit à prélever et à expédier, au jour et à l'heure prévus, le matériel immunisant de virulence convenable.

Malgré de nombreuses difficultés matérielles et des accidents imprévisibles, 48 bovins sur 50 furent prémunis avec succès et introduits en Iran en septembre 1939.

Les 48 bovins furent placés dans une région où abonde *H. excavatum* et où la theileriose est endémique, et il ne fut prise aucune mesure sérieuse pour les soustraire aux piqures des tiques.

Dès le printemps suivant (avril 1940) deux animaux qui n'avaient pu recevoir qu'une dose vaccinale insuffisante firent un accès mortel de theileriose. Ils peuvent être considérés comme témoins. Tous les autres restèrent en parfaite santé et ont pu être utilisés pour la reproduction, en divers points du pays.

Ainsi, la méthode de prémunition, que nous devons aux belles recherches d'EDMOND SERGENT et de ses collaborateurs A. DONATIEN, L. PARROT et F. LESTOQUARD, s'est révélée aussi efficace en Iran qu'en Algérie, malgré des conditions de réalisation exceptionnellement difficiles. Si l'on tient compte que nous ne disposons d'aucun traitement spécifique contre la theileriose, les longues recherches préliminaires, qui ont porté sur l'agent pathogène, les arthropodes vecteurs et les réservoirs de virus, se trouvent justifiées.

30 mais dans des enclos infestés, puis passés à d'autres services où ils étaient peu exposés aux piqûres des tiques, 10 ont été reconnus atteints de theileriose avant le 15 juin. Nous admettons en effet que la durée maxima de l'incubation est de 15 jours.

Les accès thermiques seraient passés inaperçus si les températures n'avaient été prises chaque jour. Ils se sont toujours accompagnés de la présence de formes schizogoniques dans les cellules du S. R. E. Les infections latentes n'ont pu être décelées que par des examens de sang journaliers. Nous ne pouvons être très précis en ce qui concerne la présence des formes schizogoniques, parce qu'il était impossible de ponctionner chaque jour la rate ou les ganglions de tous les sujets dont la température était normale. Les formes sanguines apparaissaient insidieusement et, à ce moment, les formes schizogoniques étaient généralement absentes, parfois présentes, mais rares. Les accès typiques ou thermiques prédominent au printemps, les infections latentes en été et surtout en automne. Nous ne sommes pas en mesure d'expliquer ce phénomène qui a été discuté dans notre travail de 1946. Remarquons toutefois que les accès typiques s'observent à l'époque où les animaux sont piqués par des tiques à évolution lente (tiques à deux hôtes, ou tiques à trois hôtes ayant passé l'hiver).

Les maladies bénignes au contraire s'observent au cours des mois où pullule *H. excavatum*, dont les nymphes peuvent être infestantes quelques semaines après qu'elles se sont infestées à l'état larvaire. Il pourrait donc y avoir une relation entre la durée de l'évolution du protozoaire chez la tique et son action pathogène.

\*  
\*\*

## PRÉMUNITION DE BOVINS DE RACE ÉTRANGÈRE

Abstraction faite de leur intérêt scientifique, les recherches pour suivies de 1932 à 1939 avaient un objet d'intérêt pratique évident. Le Service iranien de l'élevage et les producteurs de lait estimaient nécessaire d'améliorer races locales par croisement avec certaines races étrangères. Les tentatives de 1935 et 1936 avaient démontré que les reproducteurs étrangers, dont l'importation était difficile et coûteuse, n'avaient que peu de chances d'échapper à la mort. Nos expériences avaient également montré que, même à l'intérieur du pays, il n'était pas sans danger de déplacer les bovins d'une province à l'autre et certains sceptiques l'avaient vérifié à leurs dépens. Ainsi, une partie importante du programme agricole national avait dû être différée.

## RÉSUMÉ

theileriose bovine, qui existe sur tout le haut plateau semblablement dans toute l'Asie mineure au-dessous de l'altitude de 1000 mètres, est causée par *Theileria annulata* DSCUNKOWSKY et cette *Theileria* est identique à *T. dispar* EDM. SERGENT, L. PARROT, F. LESTOQUARD, E. PLANTUREUX et H. ROUILLON. Les souches d'Asie mineure et d'Afrique du Nord prédominent contre les autres.

*annulata* est leusidienne en Afrique comme en Asie par l'intermédiaire de *Hyalomma*, à savoir: *H. detritum* P. SCHULZE (syn.: *H. detritum* SENEVET), *H. savignyi* (GERVAIS), *H. rufipes glabrum* et *H. excavatum* C. L. KOCH. La confusion qui régnait auparavant dans la nomenclature des *Hyalomma*, a conduit l'auteur à une révision qui a permis d'appliquer les noms spécifiques à des entités bien définies. Dans chaque pays, une ou plusieurs de ces espèces jouent un rôle prédominant. Leur biologie est en relation étroite avec la biologie de la theileriose. Dans aucune espèce, *T. annulata* ne se transmet par l'œuf de la mère infestée à sa descendance et les larves ne sont jamais infestantes.

Les bovins indigènes sont relativement résistants à l'infection et contractent dès leur jeune âge une theileriose bénigne qui procure une prémunition définitive. Par contre les bovins étrangers sont très sensibles et contractent dès leur arrivée en Algérie des infestations graves, le plus souvent mortelles.

Quarante-huit bovins Européens ont été prémunis en France par le vaccin de l'Institut Pasteur d'Algérie et ont été placés dans une localité où la theileriose est endémique. Deux vaches et deux veaux, par des doses insuffisantes, sont morts de theileriose. Les autres ont guéri dans les années suivantes. L'importation de bovins reproduite comme indispensable, peut être réalisée sous le bénéfice d'une prémunition.

## BIBLIOGRAPHIE

- A. DONATIEN, L. PARROT et F. LESTOQUARD. Etude sur les piropiroplasmes. Alger, 1945.  
 Bull. Soc. Path. Exp. 1936, 29, 157.  
 et coll. Ann. Inst. Past. 1924, 38, 273.

- 4) L. P. DELPY  
Fasc. 1, 78.
- 5) E. SERGENT  
piroplasmosis
- 6) E. SERGENT
- 7) G. SENEVET.
- 8) G. SENEVET.
- 9) L. P. DELPY
- 10) E. SERGENT
- 11) DSCUNKOWSKY
- 12) L. P. DELPY
- 13) KORNIENKO
- 14) L. P. DELPY
- 15) L. P. DELPY
- 16) ADLER et F.
- 17) ADLER et F.

haut plateau  
au-dessous de  
HUNKOWSKY et  
DM. SERGENT,  
EX et H. ROU-  
du Nord pré-

en Asie par  
CHULZE (syd. :  
*afipes glabrum*  
n qui régnait  
à une révision  
à des entités  
usieurs de ces  
relation étroite  
ce, *T. annulata*  
descendance et

lanis à l'infes-  
criose bénigne  
re les bovins  
ès leur arrivée  
et mortelles.  
mis en France  
ont été placés  
ue. Deux vac-  
se. Les autres  
vins reproduc-  
alisée sous le

de sur les pirop-

- 4) L. P. DELPY. Arch. Inst. Past. Algérie, 1937, 15, 225, et Arch. Fasc. 1, 78.
- 5) E. SERGENT et coll. Arch. Inst. Past. Algérie, 1939, 17, 301 et piroplasmoses bovines (voir ref. 1) 486.
- 6) E. SERGENT et coll. Arch. Inst. Past. Algérie, 1931, 9, 527.
- 7) G. SENEVET. Arch. Inst. Past. d'Afrique du Nord, 1922, 2, 392
- 8) G. SENEVET. Arch. Inst. Past. Algérie, 1928, 6, 35.
- 9) L. P. DELPY. Ann. Par. 1946, 21, 267.
- 10) E. SERGENT et al. Arch. Inst. Past. Algérie, 1935, 13, 472 et
- 11) DSCHUNKOWSKY et LUHZ. Centr. Bakt. 1904, 35, 486.
- 12) L. P. DELPY. A paraître dans Ann. Par. 1949.
- 13) KORNIENKO et SCHMUREVA. Veterinarya. 1944, 26, 44.
- 14) L. P. DELPY. Arch. Inst. Hessarek, 1946, Fasc. 4, 79.
- 15) L. P. DELPY. ibid, 1947, fasc. 5, 14.
- 16) ADLER et F. MUHSAM. Refuah Vet. 1946, 3, 91.
- 17) ADLER et F. MUHSAM. Parasitology 1948, 39, 95.